Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ANNO XVIII – VOL. XXXV – N. 1. **RIVISTA MENSILE** ROMA, 15 GENNAIO 1929 (Anno VII).

Abbonamento annuo: Pel Regno L. **72**; per l'Estero (U. P.) L. **120**. Un fascicolo separato rispettivamente L. **7,50** e L. **12,50**

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. **36**

Abbonamento annuo di favore a L. 36 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

BIBLIOTECA NAZIONALE V. E. ROMA
28 APR. 1929
RIVISTE

ANASTASI Ing. Prof. ANASTASIO – Professore di Macchine termiche ed idrauliche presso la R. Scuola di Ingegneria di Roma – Direttore della Rivista: « L'Ingegnere ».

Comitato di Redazione

BIRAGHI Comm. Ing. PIETRO.
BO Comm. Ing. PAOLO - Ispettore Capo Superiore Direzione Generale Nuove costruzioni ferroviarie.
BRANCUCCI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.
CHALLIOL Comm. Ing. EMILIO - Capo Servizio Movimento e Traffico FF. SS.
CHIOSSI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Capo Servizio Materiale e Trazione FF. SS.
DE BENEDETTI Comm. Ing. VITTORIO - R. Ispettore Superiore dell'Ispettorato Gen. Ferrovie, Tranvie.
DONATI Comm. Ing. FRANCESCO - Segretario Generale del Collegio Nazionale Ingegneri Ferroviari Italiani.
FABRIS Gr. Uff. Ing. ABDELCADER - Consigliere d'Amministrazione delle FF. SS.
FORZIATI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Direttore Generale delle Nuove costruzioni ferroviarie.
GREPPI Gr. Uff. Ing. LUIGI.
LANINO Ing. PIETRO.
MASSIONE Comm. Ing. FILIPPO - R. Ispettore Superiore dello Ispettorato Generale Ferrovie, Tranvie.
MAZZINI On. Ing. GIUSEPPE
ODDONE Cav. di Gr. Cr. Ing. CESARE - Direttore Generale delle FF. SS.
OTTONE Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Amministratore Delegato della Società Nazionale Ferrovie e Tranvie.
PINI Cav. Uff. Ing. GIUSEPPE - Ispettore Capo Superiore alla Direzione Generale delle nuove Costruzioni ferroviarie.
PRIMATESTA Gr. Uff. Ing. ANDREA.
SALVINI Ing. GIUSEPPE - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
SCHUPFER Comm. Ing. FRANCESCO.
VELANI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Vice Direttore Gen. delle FF. SS.

Direttore Ing. NESTORE GIOVENE – Ispettore Capo Superiore delle FF. SS.

66/10

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE
PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"
ROMA (120) – VIA DELLE COPPELLE, 35 – TELEFONO 50-368

SOMMARIO

Pag.

DEL MONTAGGIO DI UN PARTICOLARE PONTE IN FERRO SUL FIUME ADDA PRESSO MORBEGNO (VALTELLINA). Redatto dall'Ing. **Alfredo Mazzoni** per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni 1

I LAMINATI AL RAME (Ing. **Attilio Steccanella**) 9

IL V. CONGRESSO MONDIALE DELL'AUTOMOBILE: ROMA - SETTEMBRE 1928 (Ing. **Ernesto La Valle**) 14

INFORMAZIONI:

Il mercato mondiale del carbon fossile, pag. 13 – Impianti di sicurezza e segnalamento sulla ferrovia circumvesuviana, pag. 31 – Il fondo comune delle ferrovie francesi, pag. 31 - Il freno continuo dei treni merci sulle ferrovie svizzere, pag. 31 – Linea Direttissima Bologna-Firenze, pag. 32 – Lo sviluppo delle ferrovie spagnole, pag. 40.

LIBRI E RIVISTE:

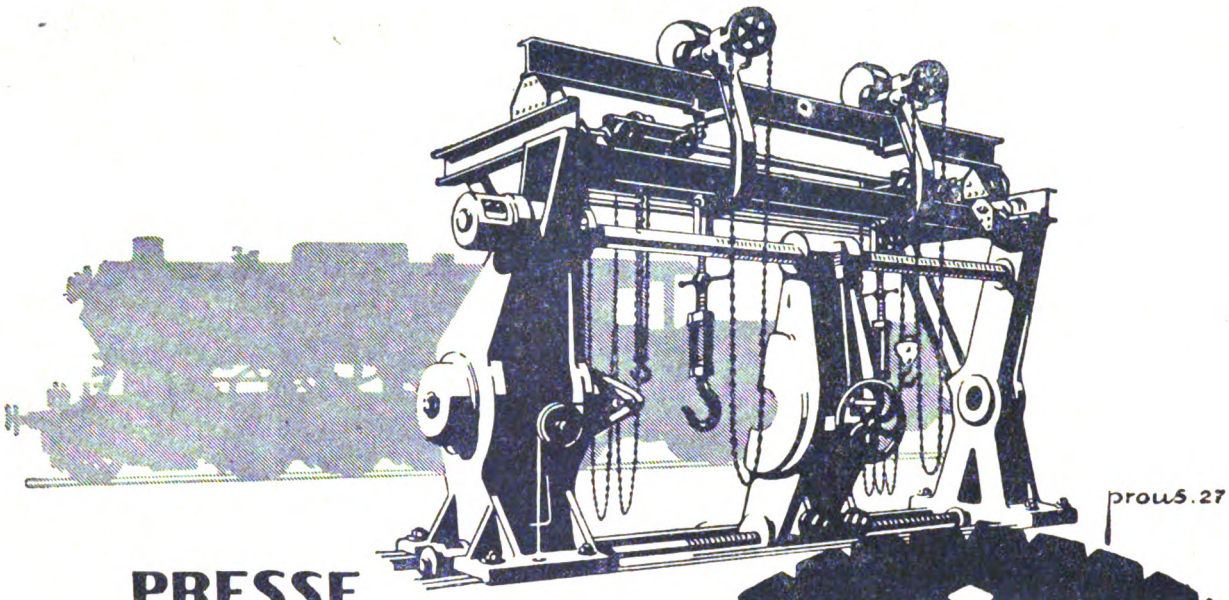
La velocità dei treni attuali, pag. 33 – L'estensione dei raccordi parabolici allo scartamento ridotto, pag. 33 – Il calcolo delle torri di supporto per gru fisse e mobili, pag. 33 – La distanza fra le traverse, pag. 36 – Miglioramento dell'acciaio per rotaie, pag. 39.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi all'AMMINISTRAZIONE DELLA RIVISTA
ROMA (120) – Via delle Coppelle, 35

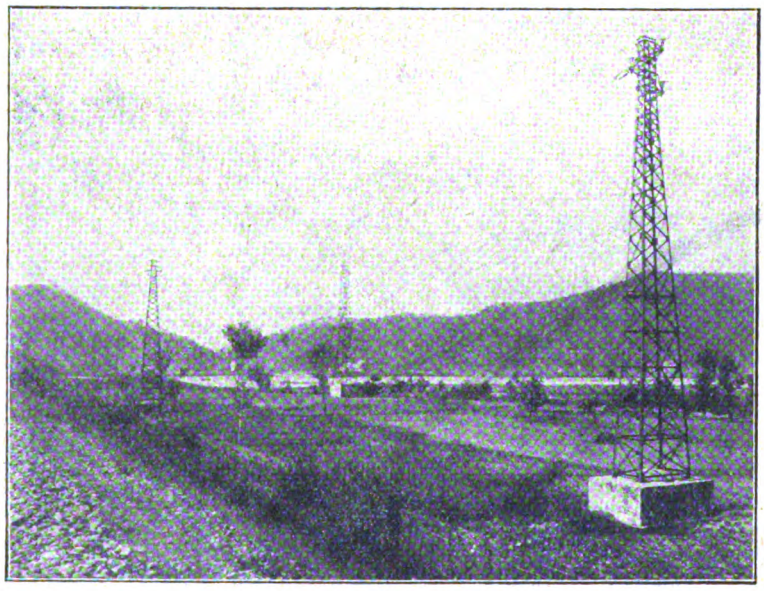
Conto corr. postale

Digitized by Google



PRESSE IDRAULICHE
per l'Industria Ferroviaria
a calettare e scalettare ruote
a staffare molle e balestre
a mandrinare
a stampare
Elevatori idraulici fissi e mobili per visita e cambio motori
Martinetti idraulici di qualsiasi tipo
Presse e macchine idrauliche e qualsiasi altra applicazione

CESARE GALDABINI & C
GALLARATE
ITALIA



Società Idroelettrica Ligure - Spezia - Attraversamento del fiume Magra con una campata di 900 m. - Tensione 50.000 Volt

R G

ISOLATORI
IN PORCELLANA
PER
OGNI APPLICAZIONE

Società Ceramica
RICHARD-GINORI
MILANO

Indirizzi:
Lettere: Colonnata (Firenze) — Telegrammi: Doccia-Colonnata — Telefoni 31142 e 31148 (Firenze)

Digitized by Google

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione

ANASTASI Ing. Prof. Comm. ANASTASIO - Professore di macchine termiche ed idrauliche presso la R. Scuola di Ingegneria di Roma - Direttore della Rivista: « L'Ingegnere ».

BIRAGHI Comm. Ing. PIETRO.

BO Comm. Ing. PAOLO - Ispettore Capo Superiore Direzione Generale Nuove costruzioni ferroviarie.

BRANCUCCI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.

CHALLIOL Comm. Ing. EMILIO - Capo Servizio Movimento e Traffico FF. SS.

CHIOSSI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Capo Servizio Materiale e Trazione FF. SS.

DE BENEDETTI Comm. Ing. VITTORIO - R. Ispettore Superiore dell'Ispettorato Gen. Ferrovie, Tranvie.

DONATI Comm. Ing. FRANCESCO - Segretario Generale del Collegio Nazionale Ingegneri Ferroviari Italiani.

FABRIS Gr. Uff. Ing. ABDELCADER - Consigliere d'Amministrazione delle FF. SS.

FORZIATI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Direttore Generale delle Nuove costruzioni ferroviarie.

GREPPI Gr. Uff. Ing. LUIGI

LANINO Ing. PIETRO.

MASSIONE Comm. Ing. FILIPPO - R. Ispettore Superiore dello Ispettorato Generale Ferrovie, Tranvie.

MAZZINI On. Ing. GIUSEPPE.

NOBILI Ing. Comm. BARTOLOMEO - Capo Servizio Approvvigionamenti FF. SS.

ODDONE Cav. di Gr. Cr. Ing. CESARE - Direttore Generale delle FF. SS.

OTTONE Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Amministratore Delegato della Società Nazionale Ferrovie e Tranvie.

PINI Cav. Uff. Ing. GIUSEPPE - Ispettore Capo Superiore alla Direzione Generale delle nuove Costruzioni ferroviarie.

PRIMATESTA Gr. Uff. Ing. ANDREA.

SALVINI ing. GIUSEPPE - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

SCHUPFER Comm. Ing. FRANCESCO.

VELANI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Vice Direttore Gen. delle FF. SS.

Direttore Ing. NESTORE GIOVENE – Ispettore Capo Superiore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL « COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI »

ROMA (120) – VIA DELLE COPPELLE, 35 – TELEFONO 50-368

Anno XVIII - Vol. XXXV

Primo Semestre 1929 (VII)

ROMA

GRAFIA - SOC. AN. ITALIANA INDUSTRIE GRAFICHE

Via Ennio Quirino Visconti, 18-A

1929

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE DEL XXXV VOLUME

Anno 1929 (VII)

Primo Semestre

INDICE ANALITICO DELLE MATERIE

Ordinamenti, riforme delle aziende ferroviarie. Provvedimenti legislativi - Regolamenti. Relazioni ufficiali - Tariffe.

Pag.

Il fondo comune delle ferrovie francesi . . . 31

La ferrovia Rimini-S. Marino 62

Per la ferrovia Piove di Sacco-Oriago-Mestre 106

L'impianto e l'esercizio di una ferrovia di seconda categoria fra il costruendo idroscalo di Milano e il piazzale della stazione di Lambrate. Smistamento 263

L'apertura al pubblico esercizio del nuovo tronco Pallanza-Intra 263

Il tronco tranviario Seregno-Giussano della linea Milano-Desio-Seregno-Giussano . . . 283

Dati storico-statistici e risultati d'esercizio di reti ferroviarie.

La questione del carbone nel Convegno degli esperti a Ginevra (Ing. *Bartolomeo Nobili*) 41

Il V. Congresso Mondiale dell'Automobile: Roma, settembre 1928 (*Ing. Ernesto La Valle*) 14-48

Alcuni casi di applicazione delle macchine a schede perforate a lavori di contabilità, controllo e statistica presso l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato (*Ingg. C. Valeri e R. Cassinis*) . . 113

Pag.

La fase attuale della statistica internazionale delle Ferrovie (*Ing. Nestore Giovene*) 158

Centralizzazione e meccanizzazione della contabilità delle scorte di magazzino presso le Ferrovie italiane dello Stato (*Dott. Armando Valerio e Rag. Benedetto Roncisvalle*) 173

Storia di un aumento di tariffe (*Dott. Salvatore Maltese*) 230

Rilievi sulla situazione attuale di alcune reti ferroviarie italiane (*Ing. Luigi Tosti*) 245

Il mercato mondiale del carbon fossile . . . 13

Il fondo comune delle ferrovie francesi . . . 31

Lo sviluppo delle ferrovie spagnole 40

La velocità dei treni attuali 33

La riorganizzazione delle ferrovie bulgare . . 47

Le ferrovie francesi in costruzione 61

Le ferrovie tunisine 92

Il Congresso internazionale delle Ferrovie a Madrid 105

Il 2° Congresso internazionale di Ponti e Armature 172

La produzione siderurgica mondiale nel 1928 229

Comitato italiano per l'esame delle invenzioni 235

Digitized by Google

Pag.

Censimento industriale e commerciale . . . 244

L'intenso traffico della ferrovia Pittsburgh e Cake Erie: 9000 tonnellate per treno . . 306

Convenzioni, concessioni e progetti per nuove linee ferroviarie e tranviarie da affidarsi all'industria privata.

La ferrovia Rimini-S. Marino 62

L'inizio dei lavori della ferrovia Rimini-San Marino 104

Per la ferrovia Piove di Sacco-Oriago-Mestre. 106

L'impianto e l'esercizio di una ferrovia privata di 2ª categoria fra il costruendo idroscalo di Milano e il piazzale della stazione Lambrate-Smistamento 263

L'apertura al pubblico esercizio del nuovo tronco ferroviario Pallanza-Intra, costruito in prosecuzione della tranvia Omegna-Pallanza 263

Il tronco tranviario Seregno-Giussano sulla linea Milano-Desio-Seregno-Giussano . . 283

Le Ferrovie transafricane e la situazione dell'Italia 303

Studi e costruzioni di nuove linee ferroviarie, tranviarie e funicolari.

Linea direttissima Bologna-Firenze 32

L'inizio dei lavori della ferrovia Rimini-San Marino 104

L'impianto e l'esercizio di una ferrovia privata di 2ª categoria fra il costruendo idroscalo di Milano e il piazzale di Lambrate-Smistamento 263

Il tronco tranviario Seregno-Giussano della linea Milano-Desio-Seregno-Giussano . . . 283

Progetti russi per l'impianto di centrali elettriche ferrovie metropolitane e tranvie . . 303

Esercizio ferroviario - Accidenti e sinistri.

L'eruzione dell'Etna nel novembre 1928 e l'interruzione della linea ferroviaria Catania-Messina (*Ing. A. Manno*) . . . 73

Nuovi abachi di frenatura dei treni. (*Ing. Guido Corbellini*). *Continua* 264

Impianti di sicurezza e segnalamento sulla ferrovia circumvesuviana. 31

Pag.

Il freno continuo dei treni merci sulle ferrovie svizzere 31

Le stazioni di smistamento nell'impianto e nell'esercizio 63

Il treno marittimo. Un nuovo piroscafo per il trasporto di veicoli ferroviari 69

Costo dei treni merci trainati su tronchi esercitati elettricamente a vapore 110

L'intenso traffico della ferrovia Pittsburgh e Lake Erie: 9000 tonnellate per treno . . 306

Armamento delle linee ferroviarie, opere d'arte e lavori.

Del montaggio di un particolare ponte in ferro sul fiume Adda presso Morbegno (*Ing. Alfredo Mazzoni*) 1

Il Ponte tranviario di Intra (*Ing. Professor Luigi Santarella*) 45

L'eruzione dell'Etna nel novembre 1928 e l'interruzione della linea ferroviaria Catania-Messina (*Ing. A. Manno*) 73

I nuovi impianti della Stazione di Ventimiglia (*Ing. Raffaele Gotelli*) 88

L'armamento in curva: le istruzioni per le nuove costruzioni ferroviarie (*Ing. Nestore Giovene*) 284

Nuovo metodo per il rilievo delle sezoni trasversali delle gallerie (*Ing. Franca Raineri*) 288

L'andamento del numero di urti ripetuti alterni nelle varie zone della rotaia (*Ing. Francesco Abbolito*) 290

Linea direttissima Bologna-Firenze 32

L'estensione dei raccordi parabolici allo scartamento ridotto. 33

La distanza fra le traverse 36

Le nuove istruzioni sull'armamento in curva per le ferrovie concesse 62

Le stazioni di smistamento nell'impianto e nell'esercizio 63

I grandi ponti metallici moderni. Progressi realizzati nella loro costruzione 65

Passaggio sotterraneo per pedoni, sotto la Sprea a Berlino Friedrichshagen 108

Digitized by Google

Pag.

L'impiego di un sovraccarico d'acqua per le prove di resistenza di una costruzione . . 168

La macchina « Washington » per calcolare il cemento armato 169

Il 2° Congresso internazionale di Ponti e Armature 172

Corrado Pressel e gli studi sulla predeterminazione della temperatura nelle gallerie. . 243

Profilati da vecchie rotaie. 305

Costruzioni, modifiche e riparazioni del materiale rotabile – Veicoli e trazione a vapore

Potenti locomotive per scartamento ridotto nel Sud-Africa 67

Le officine di Crewe della London Midland Scottish Railway 68

Locomotive-tender a quattro assi accoppiati e due carrelli della ferrovia P. L. M. . . 69

Costo dei treni merci trainati su tronchi esercitati elettricamente e a vapore 110

I tipi più recenti di locomotive a vapore e a combustione interna 107

La più grande locomotiva costruita per la Northern Pacific in America 164

La locomotiva Kitson-Meyer della Ferrovia Kalka-Simla 240

Un carro rimorchiato per il trasporto di carichi di 86 tonnellate 241

Locomotiva articolata a semplice espansione per la Southern Pacific 242

Trazione elettrica.

ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BOLOGNA-FIRENZE (*Ing. Nelson Ciampolini*) 214

Sul limite di convenienza economica dell'elettrificazione di ferrovie secondarie 107

Costo dei treni merci trainati su tronchi esercitati elettricamente e a vapore 110

L'elettrificazione delle ferrovie svizzere e la la sua ripercussione sull'economia del paese 238

Elettrificazione della ferrovia Great Northarn nella regione delle Cascate negli Stati Uniti. 239

Elettrificazione delle linee Genova-Ovada-Alessandria e Bolzano-Brennero 302

Progetti russi per l'impianto di centrali elettriche, ferrovie metropolitane e tranvie. . . 303

Esperimenti, impianti e problemi relativi all'esercizio ferroviario e alla tecnica ferroviaria in genere.

Pag.

I LAMINATI AL RAME (*Ing. Attilio Steccanella*). 9

QUALCHE RAFFRONTO FRA I VALORI DELLA PROVA DI TRAZIONE E QUELLI DELLA PROVA DI RESILIENZA SU ROTAIE E CERCHIONI OMOGENEI ED ETEROGENEI (*Ing. Francesco Abbolito*) 93

ALCUNI CASI DI APPLICAZIONE DELLE MACCHINE A SCHEDE PERFORATE A LAVORI DI CONTABILITÀ, CONTROLLO E STATISTICA PRESSO L'AMMINISTRAZIONE DELLE FERROVIE DELLO STATO (*Ingg. L. Valeri e R. Cassinis*) 113

LA SELEZIONE PSICOTECNICA DEL PERSONALE FERROVIARIO (*Dott. Azeglio Filippini*) . . . 148

LA FASE ATTUALE DELLA STATISTICA INTERNAZIONALE DELLE FERROVIE (*Ing. Nestore Giovene*) 158

CENTRALIZZAZIONE E MECCANIZZAZIONE DELLA CONTABILITÀ DELLE SCORTE DI MAGAZZINO PRESSO LE FERROVIE ITALIANE DELLO STATO (*Dott. Armando Valerio* e *Rag. Benedetto Roncisvalle*) 173

NUOVI ABACHI DI FRENATURA DEI TRENI (*Ingegner Guido Corbellini*) 264

L'ARMAMENTO IN CURVA: LE ISTRUZIONI PER LE NUOVE COSTRUZIONI FERROVIARIE (*Ingegner Nestore Giovene*) 284

NUOVO METODO PER IL RILIEVO DELLE SEZIONI TRASVERSALI DELLE GALLERIE (*Ing. Franco Raineri*) 288

L'ANDAMENTO DEL NUMERO DI URTI RIPETUTI ALTERNI NELLE VARIE ZONE DELLA ROTAIA (*Ing. Francesco Abbolito*) 290

Il freno continuo dei treni merci sulle ferrovie svizzere 31

L'estensione dei raccordi parabolici allo scartamento ridotto 33

Il calcolo delle torri di supporto per gru fisse e mobili 33

La distanza fra le traverse 36

Miglioramento dell'acciaio per rotaie 39

Le nuove istruzioni sull'armamento in curva per le ferrovie concesse 62

Digitized by Google

Pag.

Le stazioni di smistamento nell'impianto e nell'esercizio 63

I grandi ponti metallici moderni. Progressi realizzati nella loro costruzione 65

Il treno marittimo. Un nuovo piroscafo per il trasporto di veicoli ferroviari 69

I nuovi acciai speciali presentati alla National Metal Exposition di Filadelfia 70

Gli acciai speciali ad alta resistenza nella costruzione dei ponti moderni 70

I tipi più recenti di locomotive a vapore e a combustione interna 107

Un periscopio per la visita dell'interno dei tubi di caldaia 168

L'impiego di un sovraccarico d'acqua per le prove di resistenza di una costruzione . . 168

La macchina « Washington » per calcolare il cemento armato 169

Pag

Riflessioni sui principî fondamentali di meccanica applicati all'attività umana 169

Il motore Diesel con camera di compressione preventiva 171

Corrado Pressel e gli studi sulla predeterminazione della temperatura nelle gallerie . . . 243

Il rimodernamento dell'impianto di illuminazione elettrica in una grande sala 236

Profilati da vecchie rotaie 305

La compressione del gas illuminante 305

Bibliografia

La nuova edizione del Manuale Colombo . . 72

Corrado Pressel e gli studi sulla predeterminazione della temperatura nelle gallerie . . 243

Digitized by Google

INDICE DELLE TAVOLE FUORI TESTO

TAV. I. — *Ponte tipo Rohn montato attraverso l'Adda presso la Centrale di Morbegno.* (Schema generale).

TAV. II. — *Ponte tipo Rohn montato attraverso l'Adda presso la Centrale di Morbegno.* 2ª e 3ª stilata (in legname).

TAV. III. — *Il ponte di Intra.* (Tranvia elettrica Pallanza-Intra).

TAV. IV. — *Stazione di Ventimiglia. Demolizione della tettoia e costruzione di sottopassaggio e pensiline.*

TAV. V. — *Ripristino della ferrovia Messina-Catania interrotta dalla lava.* Variante provvisoria e definitiva - Planimetri).

TAV. VI. — *Ripristino della ferrovia Messina-Catania interrotta dalla lava.* (Variante provvisoria - Profilo).

TAV. VII. — *Ripristino della ferrovia Messina-Catania interrotta dalla lava.* (Variante definitiva - Profilo).

TAV. VIII. — *Elettrificazione Bologna-Firenze.* (Schemi dei circuiti elettrici).

TAV. IX. — *Elettrificazione Bologna-Firenze.* (Schemi dei circuiti elettrici).

TAV. X. — *Elettrificazione Bologna-Firenze.* (Schemi dei circuiti elettrici).

TAV. XI. — *Elettrificazione Bologna-Firenze.* (Diagramma base della potenza e della energia richiesta o resa al trolley da un treno - Sul tronco B. Porretta-Bologna; sul tronco Firenze S. M. N.-Pistoia).

TAV. XII. — *Elettrificazione Bologna-Firenze.* (Diagramma base della potenza e della energia richiesta o resa al trolley da un treno - (Sul tronco B. Porretta-Pistoia; sul tronco Pistoia-B. Poretta) - Linee d'influenza delle cadute di tensione e delle intensità di corrente assorbite sulla Porretta-Pistoia).

TAV. XIII. — *Elettrificazione Bologna-Firenze.* (Diagramma dell'energia elettrica al trolley occorrente sulla linea Pistoia-B. Porretta per un'intera giornata con il traffico massimo previsto).

TAV. XIV. — *Nuovi abachi di frenatura dei treni.* (Diagrammi del valore di P = Resistenza al moto in orizzontale e rettifilo).

TAV. XV. — *Nuovi abachi di frenatura dei treni.* (Norme di frenatura dei treni, 1929).

TAV. XVI. — *Nuovi abachi di frenatura dei treni.* (Curve degli spazi di frenatura).

TAV. XVII. — *Nuovi abachi di frenatura dei treni.* (Curve degli spazi di frenatura).

TAV. XVIII. — *Nuovi abachi di frenatura dei treni.* (Curve degli spazi di frenatura).

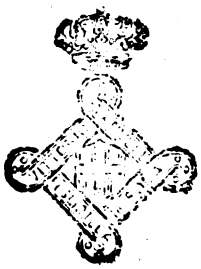
TAV. XIX. — *Nuovi abachi di frenatura dei treni.* (Curve degli spazi di frenatura).

TAV. XX. — *Nuovi abachi di frenatura dei treni.* (Curve degli spazi di frenatura).

TAV. XXI. — *Nuovi abachi di frenatura dei treni.* (Curve degli spazi di frenatura).

TAV. XXII. — *Nuovi abachi di frenatura dei treni.* (Curve degli spazi di frenatura).

Digitized by Google



Digitized by Google

Annata XVIII. - Vol. XXXV. 15 gennaio 1929. (Anno VII) - N. 1

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla " Rivista „ da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Del montaggio di un particolare ponte in ferro sul fiume Adda presso Morbegno (Valtellina)

(Redatto dall'ing. ALFREDO MAZZONI per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni)

(Vedi Tavole I e II fuori testo)

Riassunto. — Nell'articolo l'A. descrive il montaggio di un ponte di ferro, tipo Genio militare, eseguito sul fiume Adda presso Morbegno (bassa Valtellina), allo scopo di trasportare nuovo macchinario nella prossima Centrale idroelettrica delle FF. SS.

Generalità.

Al fine di ottenere dall'impianto idroelettrico di Morbegno, costruito nel 1900-1901 per l'alimentazione delle linee Lecco-Colico-Sondrio e Colico-Chiavenna, una maggiore quantità di energia da utilizzarsi sulle ferrovie elettrificate del gruppo ligure-piemontese, e su quelle da elettrificare in un prossimo avvenire facenti capo a Milano, veniva, nel 1926, approvata una radicale azione dell'impianto, comprendente l'apertura di una nuova galleria di presa dal fiume Adda in sussidio alla esistente; il sovralzo dei volti nei tronchi in galleria e dei piedritti nei tratti allo scoperto, del canale derivatore; e l'installazione, nel fabbricato della Centrale opportunamente ampliato, di nuovo macchinario.

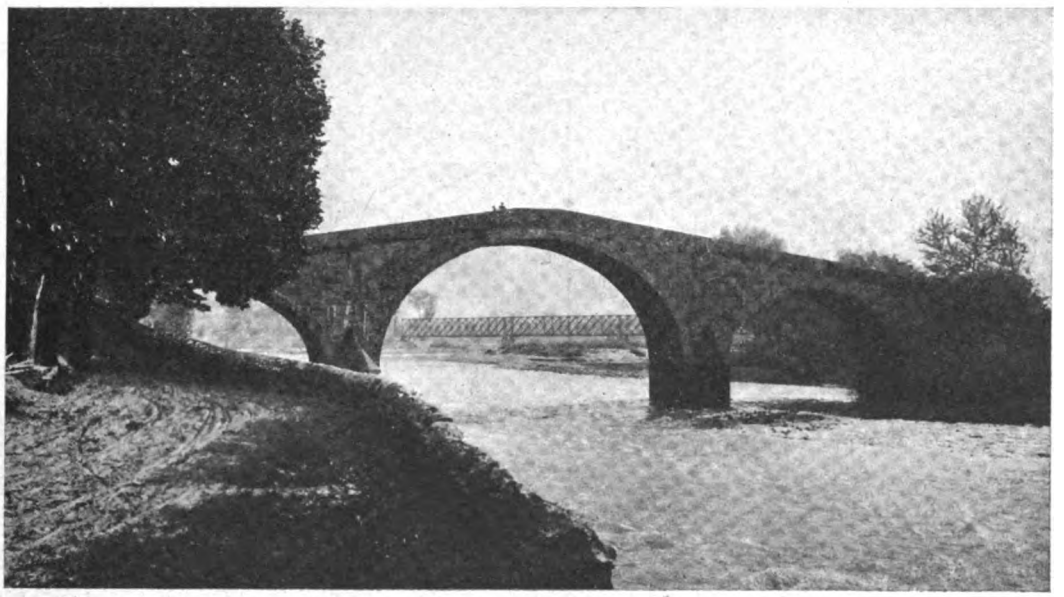


Fig. 1. - Ponte di Ganda (a. 1600). Nello sfondo il ponte in ferro.

44187

Digitized by Google

* * *

In dipendenza di tale ampliamento, si presentava economicamente gravosa la risoluzione del problema relativo al trasporto del nuovo macchinario (turbine, alternatori, trasformatori) dalla stazione ferroviaria di Morbegno alla Centrale, considerato che le due località distano fra loro circa 2 chilometri e sono separate dal fiume Adda.

Scartata, per il suo alto costo, la soluzione adottata all'epoca della costruzione della Centrale, cioè l'impianto di un raccordo ferroviario con la linea Colico-Sondrio attraversante l'Adda su apposito ponte in legname, venne deciso di usare le strade rotabili esistenti, in dipendenza dei notevoli perfezionamenti introdotti in questi ultimi anni nel traino meccanico su strada ordinaria di pezzi pesanti, ma restava tuttavia come problema di più difficile soluzione, dal punto di vista economico, l'attraversamento dell'Adda, considerato che la strada comunale allacciante la stazione di Morbegno alla Centrale attraversa il fiume sul ponte di Ganda (pregevole opera del 1600), non adatto al transito di pezzi di notevole peso, a causa della sua forte monta (fig. 1).

Venne di conseguenza studiata la possibilità di utilizzare un ponte smontabile tipo genio militare, da togliere d'opera a trasporti ultimati, ed in questo senso vennero avviate trattative col Reggimento Genio Ferrovieri di Torino.

Ottenuto il nulla osta dal competente Ministero, venne concordata una convenzione secondo la quale l'Amministrazione Ferroviaria s'impegnava di costruire le occorrenti stilate in legname e di eseguire tutti i trasporti, mentre il Genio Ferrovieri doveva provvedere al montaggio in opera della struttura metallica, e allo smontaggio della medesima, dopo l'uso.

Caratteristiche del ponte.

In dipendenza della rapidità della costruzione venne data la preferenza alle travate scomponibili sistema Kohn, bottino del nostro glorioso Esercito nella Grande Guerra.

Il materiale Kohn, armato con rotaie pesanti, può essere utilizzato, come indicato in appresso, per ferrovie a scartamento normale e con i carichi tipo previsti dalle FF. SS. (locomotiva a 5 assi da 15 tonn. + tender a 3 assi da 13 tonn. + locomotiva c. s. + tender c. s. + 3 vagoni a 2 assi da 12,6 tonnellate):

per	luci	da	6 a 30	metri	con	travate	a semplice	altezza
»	»		30 a 42	»	»	»	doppia	»
»	»		42 a 54	»	»	»	tripla	»

Il materiale Kohn può anche essere adoperato per strade rotabili ordinarie, quando venga convenientemente sistemata la sede stradale.

In dipendenza dei pesi da trasportare, venne deciso di montare le travate a doppia altezza e a via inferiore per la luce massima consentita da questo tipo, cioè 42 ml., e per non restringere troppo l'alveo del fiume Adda, soggetto a forti ed impetuose piene, venne inoltre stabilito di montare 3 travate contigue.

Ciascuna travata Kohn è composta di due orditure portanti (travi) situate l'una a destra e l'altra a sinistra dell'asse longitudinale del ponte, delle membrature del piano stradale, delle membrature di controvento, di quelle di unione e degli appoggi.

Le travi, di uniforme resistenza, sono costituite da briglie orizzontali collegate da diagonali a 45°. Gli assi delle briglie distano fra loro rispettivamente di 3-6-9 metri a se-

Digitized by Google

conda che il ponte è a uno, due o tre piani. Le campate in cui sono suddivise le travi (distanza fra montante e montante) è di ml. 3.

Le membrature del piano stradale sono formate dai traversi, dalle lungherine e dalle saette. I traversi, che risultano i pezzi più pesanti del ponte (kg. 550) sono travi composte a doppio T di altezza variabile; le lungherine (kg. 185) sono travi a doppio T che portano una imbottitura per l'attacco ai traversi; le saette (kg. 22) sono dei rinforzi ai traversi che si mettono per collegare il piano stradale alle pareti.

Le membrature di controventatura si distinguono in orizzontali e verticali; le membrature di unione sono numerose, fra le principali sono da notarsi: i coprigiunti, le staffe, i cantonali finali, le squadre, ecc.

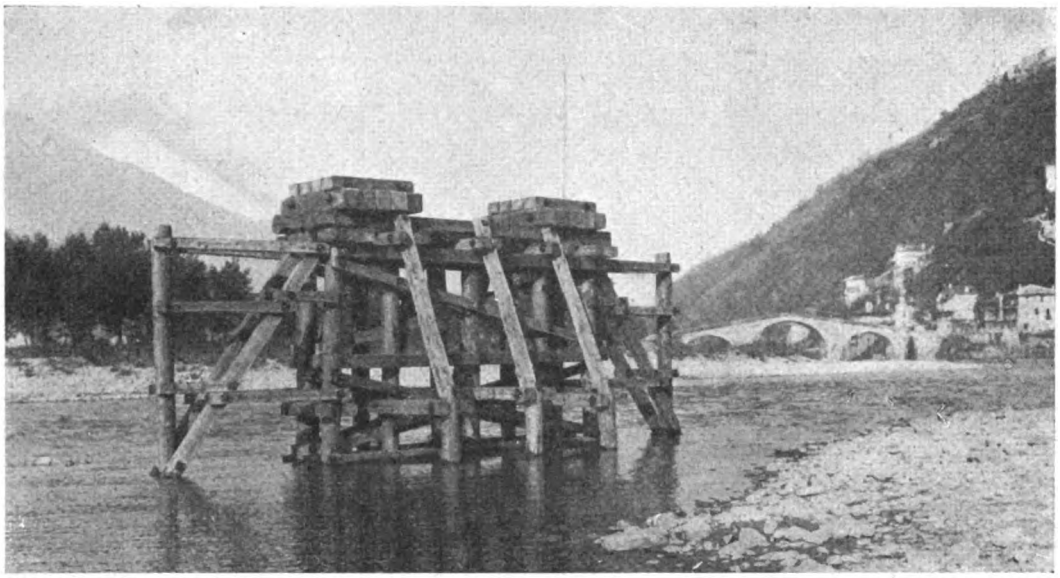


Fig. 2. – Una delle stilate centrali. Sullo sfondo il ponte di Ganda.

Gli appoggi delle travate sono di due tipi: cuscinetto fisso e cuscinetto mobile. Il primo è un pezzo di acciaio fuso del peso di kg. 300, il cuscinetto mobile è invece costituito di tre pezzi (piastra superiore, carrello a quattro rulli, cuscinetto propriamente detto) del peso complessivo di kg. 425.

Da notarsi in modo particolare che i medesimi pezzi del ponte, sono perfettamente intercambiabili fra loro.

Il peso complessivo di una travata Kohn a due piani e a via inferiore, è di 105,50 tonnellate corrispondenti a kg. 2510 per metro lineare di ponte, di conseguenza il materiale messo in opera per il ponte di cui si tratta (3 campate) risulta di tonn. 316,50.

Costruzione delle pile.

Le 3 travate del ponte Kohn sono sostenute da 4 stilate in legname.

Come risulta dalle tavole e dalla fig. 2, ogni stilata è composta di due ordini di pali di larice rosso della lunghezza media di ml. 10 e del diametro medio di cm. 30; ciascun ordine è costituito di 5 pali portanti, opportunamente collegati tra loro e controventati da travi squadrate, pure di larice.

Digitized by Google

Sulle teste dei pali si adagiano, in tre ordini, grosse travi di legno che sostengono, con interposti cunei pure di legno per la esatta livellazione, i cuscinetti di acciaio delle travate metalliche.

Ogni stilata è munita, sia a monte che a valle, di acconci rostri, ottenuti con pali di larice infissi nell'alveo del fiume, opportunamente collegati ai pali portanti.

Le pile centrali, che sono le più alte, vennero inoltre rinforzate lateralmente mediante due altri ordini di pali di larice, ciascuno composto di tre pali infissi nel letto del fiume e collegati mediante saettoni ai pali portanti.

L'infissione dei pali venne eseguita per mezzo di due potenti berte scorrevoli su binario, ciascuna montata sopra un carrello portante una piattaforma girevole, munita di guide verticali mobili per lo scorrimento della mazza in ghisa, del peso di kg. 650. In

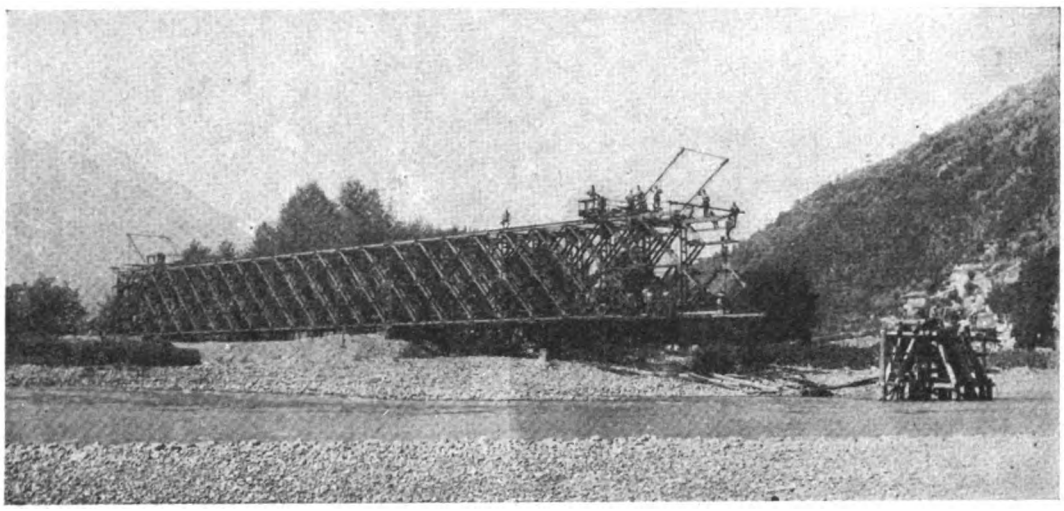


Fig. 3. – Travata ballast (a sinistra) e prima campata reale in montaggio.

tal modo fu possibile seguire il palo nel suo affondamento, senza ricorrere all'uso di contropali che avrebbero diminuito di molto l'efficacia dei colpi. Le mazze erano azionate da motori a scoppio da 8 HP, a mezzo di argani con comando a frizione.

Le berte erano inoltre corredate di appositi dispositivi per il traino dei pali dalla sponda sino al punto di posa in opera e per il loro sollevamento.

I pali, prima della infissione, vennero naturalmente muniti di robusta punta in ferro e rinforzati in testa da apposita cerchiatura.

La battitura venne effettuata con volata massima di ml. 11 e minima di ml. 2, e fu proseguita fino ad ottenere un rifiuto tale da garantire una resistenza di circa tre volte la necessaria prevista nelle più gravose condizioni di carico.

Le stilate intermedie si dovettero infiggere nella forte corrente del fiume, le esterne invece vennero piantate nella parte dell'alveo in quell'epoca asciutto.

Il terreno incontrato risultò (numerando le stilate a partire dalla sponda sinistra del fiume): di natura prettamente ghiaiosa per la 1ª, 2ª e 4ª stilata, e di natura ghiaiosa-sabbiosa per la 3ª; in conseguenza l'affondamento medio dei pali risultò di circa ml. 4 per la 1ª, 2ª e 4ª stilata, e di circa ml. 6 per la 3ª stilata.

Digitized by Google

Tutto il lavoro per la costruzione delle stilate venne completamente ultimato in quaranta giorni lavorativi; durante le operazioni relative non ebbe a verificarsi il minimo incidente.

Montaggio delle travate (1).

Costruite le pile e portato in luogo il materiale metallico, verso la fine del mese di agosto 1927, venne iniziato il montaggio del ponte col sistema « a sbalzo ».

Il lavoro ha proceduto in questo modo (tav. 2):

Partendo dalla prima pila situata in sponda sinistra dell'Adda, venne iniziato il montaggio, dalla parte opposta al fiume, su predisposte cataste di traversine ferroviarie, della travata di contrappeso (detta travata Ballast o di massicciata), la quale, identica alle travate del ponte, non ha altro scopo che di servire di contrappeso alla prima reale campata durante il suo montaggio a sbalzo (travata Konsol) (fig. 3).

Sottoponendo appositi cunei di legno ai cuscinetti di partenza posati sulla prima pila, venne data alla travata Ballast una inclinazione del 6 per mille, per compensare la freccia, di circa 20 centimetri, che la successiva travata Konsol assume quando è giunta alla pila seguente (42 ml. di sbalzo), per il peso proprio e per il carico delle grue di montaggio e dei montatori.

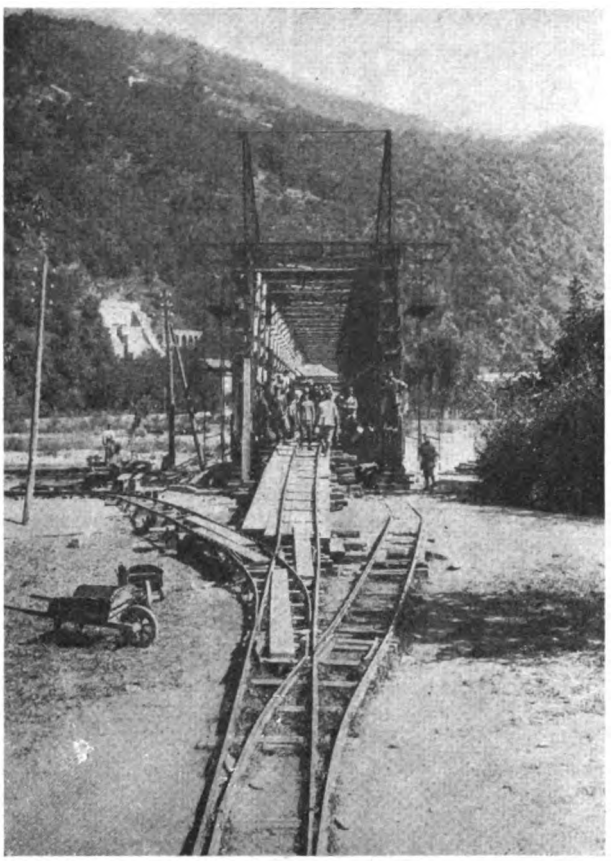


Fig. 4. – Testata della travata ballast.

Il montaggio della travata Ballast venne facilitato dall'impianto di una piccola Decauville di servizio, ben visibile nella fig. 4 e dall'uso delle apposite grue, una per trave, facenti pure parte del materiale Kohn (fig. 3 e 4).

Sistemati sulla prima pila a mezzo di cunei di legno, i cuscinetti mobili della prima travata reale del ponte, ed eseguita la unione delle due travi (colonna centrale) si intraprese, con l'uso delle grue, il montaggio della travata Konsol elemento per elemento (figura 3, tav. 2), anzi per accelerare i lavori non si attese nemmeno che fosse ultimata tutta la travata Ballast, ma quando sul ponte vi fu spazio sufficiente per il montaggio

(1) È qui doveroso rammentare lo zelo dimostrato, superiore a qualunque elogio, e le eccezionali prestazioni rese da tutta la Compagnia del Genio Ferrovieri comandata dall'egregio, instancabile capitano ing. De Bernardi, e dai tenenti sigg. Nicoletti, Valli, Mazza, Candura, Scaduto; nonchè l'opera indefessa svolta da tutto il personale delle Ferrovie dello Stato, in particolare modo dal Capo Tecnico P.le sig. Allievi Giuseppe e Assistente Lavori sig. Riva Giuseppe.

Digitized by Google

di due grue (volte in senso contrario) si procedette alla contemporanea costruzione della travata Ballast in un senso e della Konsol nell'altro, avendo naturalmente cura che il peso preponderante risultasse sempre dalla parte della Ballast.

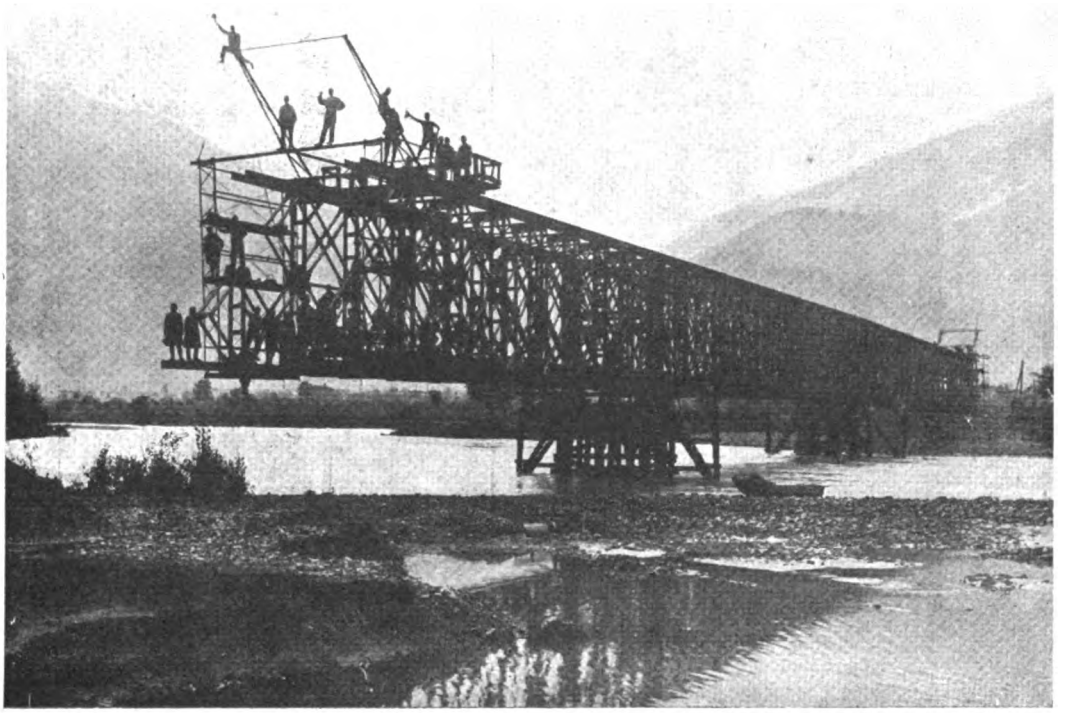


Fig. 5. – Ultime fasi del montaggio.

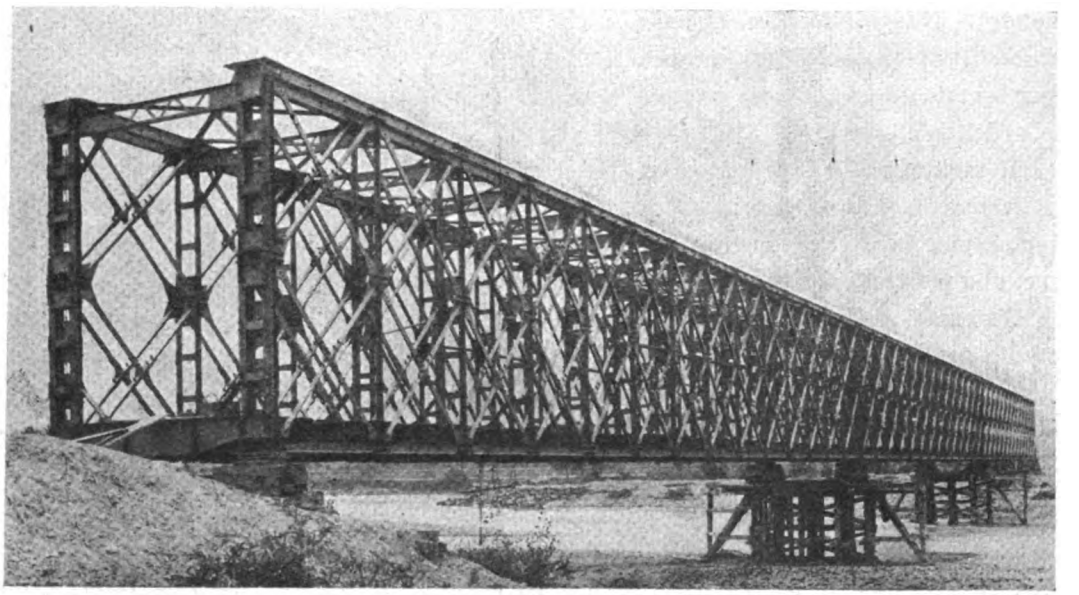


Fig. 6. – Ponte Kohn completamente montato.

Digitized by Google

Giunti alla seconda stilata, furono collocati, su appositi cunei, i cuscinetti fissi, venne staccata la travata Konsol dalla travata Ballast, e con potenti martinetti idraulici venne data alla travata Konsol, diventata prima travata reale del ponte, la pendenza del 6 per mille affinchè potesse servire da travata di contrappeso alla seconda travata reale del ponte.

Questa venne costruita con lo stesso sistema usato per la prima travata, prendendo il materiale da terra e trasportandolo con la Decauville di cui si è fatto cenno.

Eseguito ciò, dopo avere staccato dalla relativa Ballast la nuova travata Konsol, diventata seconda travata reale del ponte, e avere dato a questa la solita monta del 6 per mille, si smontò elemento per elemento la travata a terra (prima Ballast) e a mezzo delle grue gli elementi stessi vennero montati a sbalzo per costruire la terza ed ultima travata del ponte (fig. 5).

In seguito, per mezzo dei martinetti idraulici, vennero livellate tutte le travate, sistemando opportunamente i cunei di legno collocati sotto ai cuscinetti, e poscia furono smontate le grue.

Il piano stradale fu ricavato con traversine ferroviarie accostate e sovrapposto strato di sabbia e ghiaia; i raccordi con la strada rotabile da una parte e con il piazzale della Centrale dall'altra, furono ottenuti con terreno di riporto preso nel greto del fiume.

Fig. 7. – Il ponte Kohn durante la eccezionale piena del fiume Adda (25 settembre 1927).

Il montaggio del ponte, iniziato nella ultima decade di agosto 1927 fu terminato alla fine del mese di ottobre successivo (fig. 6), ma va notato che il montaggio stesso rimase sospeso dal 25 settembre al 12 ottobre a causa della eccezionale piena del fiume Adda, che fece distrarre in altri luoghi e per opere più urgenti la Compagnia del Genio Ferrovieri.

Tolti i giorni di pioggia, che furono abbastanza frequenti, nei quali non si ritenne il caso di far lavorare il personale tenuto conto del tempo disponibile per il montaggio, ne risulta che le giornate realmente impegnate nel montaggio del ponte sono state 41 con una forza media di 70 uomini, alle quali sono da aggiungere 15 giorni impiegati dal plotone inviato in precedenza per il lavoro preparatorio. Da notare che il lavoro si svolse, per la ragione suddetta, solamente nelle ore diurne, per cui in caso di bisogno il ponte avrebbe potuto essere montato in un tempo molto minore. Nessun incidente si ebbe a lamentare durante il montaggio.

In occasione della piena eccezionale abbattutasi sulla Valtellina il 25 settembre

Digitized by Google

1927, le acque dell'Adda si alzarono sotto il ponte, in poche ore, di oltre 4 metri, giungendo a 40 cm. sotto le travi, per cui si ebbe un anticipato ed anche intempestivo collaudo delle pile e del ponte, considerato che in quei giorni, essendo montata quasi completamente la terza campata (figg. 7-8), vi erano a sbalzo ben 33 metri di travata, pesanti, con le grue, circa 90 tonn.

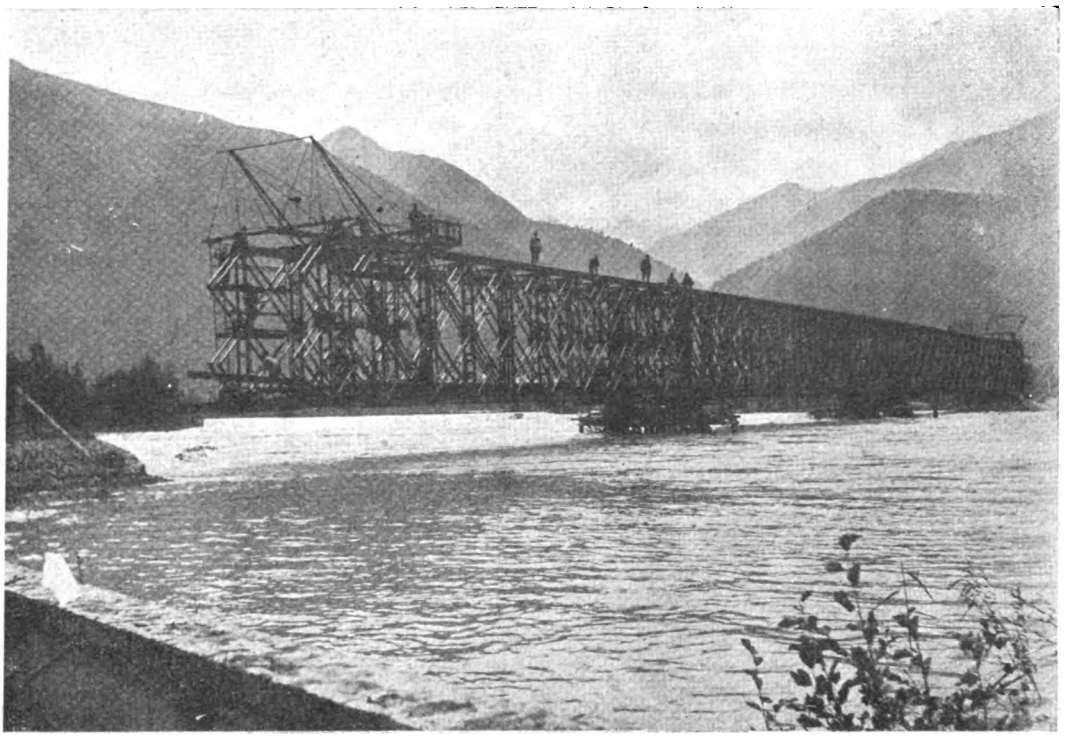


Fig. 8. – Il ponte Kohn durante la eccezionale piena del fiume Adda (25 settembre 1927).

Comunque, nè le pile in legname nè la travata metallica a sbalzo, ebbero a subire danni, come non se ne verificarono in occasione della successiva pure notevole piena avvenuta il 9 novembre stesso anno.

* * *

Torna infine opportuno di notare che la costruzione di questo ponte, resa possibile dall'alto spirito di collaborazione che oggi, coi mutati indirizzi, anima tutte le Amministrazioni statali, oltre che a far realizzare all'Amministrazione Ferroviaria una notevole economia, ha permesso al Reggimento Genio Ferrovieri di effettuare, con utile scopo, una molto interessante e non comune esercitazione.

Digitized by Google

I LAMINATI AL RAME [1]

(Ing. ATTILIO STECCANELLA)

Riassunto. Requisiti dei laminati di acciaio dolce con una piccola aggiunta di rame nei riguardi della loro resistenza all'azione degli agenti atmosferici; risultati di esperienze eseguite; dimostrazione del minimo maggior costo derivante al prodotto.

Occorre risalire fino al 1822 per rintracciare le prime conoscenze sulla proprietà di minore ossidabilità dei prodotti siderurgici contenenti una bassa percentuale di rame ed è nel 1827 che il Karsten pubblica d'aver notato come un ferro contenente il 0,29 % di rame meglio si comporti del ferro puro, rispetto all'azione delle acque acidulate.

Nel 1836-37 lo Stengel trova le ragioni del fenomeno nel fatto che gli ossidi che si formano sul ferro contenente una bassa percentuale di rame sono più compatti ed aderenti al metallo di quelli che si formano sul ferro comune.

Studi inglesi, americani e francesi del principio del secolo stabilirono che l'influenza di una aggiunta di rame negli acciai comuni va rapidamente crescendo fino a percentuali del 0,10 % circa, va aumentando con minore intensità fino a percentuali del 0,20 % circa, per poi mantenersi presso che costante.

Esperienze pratiche di varia natura eseguite in condizioni e località differenti, anche su prodotti zincati, portano alle seguenti conclusioni:

1° che coll'aggiunta ad un acciaio di piccoli quantitativi di rame si aumenta la sua resistenza alla corrosione;

2° che per gli acciai semplicemente esposti agli agenti atmosferici questa resistenza è massima per una percentuale di rame del 0,25 % al 0,30 %;

3° che la durata delle lamiere colorite o no aumenta, per percentuali di rame dal 0,25 % al 0,30 %, del 50 % circa.

Le ragioni della maggior resistenza alle azioni esterne corrodenti dell'acciaio al rame consistono:

1° in una maggiore resistenza specifica dell'acciaio al rame come lo dimostra l'azione, vista al microscopio, di una goccia d'acqua. Mentre nell'acciaio comune a goccia evaporata la ruggine si produce in ogni prova, nell'acciaio al rame si produce soltanto eccezionalmente (circa una volta ogni 10 prove);

2° nella formazione sulla superficie dei pezzi in acciaio al rame di uno strato color rosso scuro, che contrappone una sua specifica resistenza ad ulteriori attacchi degli agenti atmosferici;

3° nel fatto che i ricoprimenti di pittura o di zinco aderiscono sull'acciaio al rame meglio che sull'acciaio comune e si sgretolano più difficilmente.

Per quanto riguarda la pratica ferroviaria risulta di grande interesse l'esperimento fatto in America dalla Bessemer and Lake Erie Railroad Co.

Questa Società costruì nel 1914, 200 carri per trasporto carbone, di cui 100 a sponde alte fisse con pavimento ribaltabile e 100 a tramoggia. Ogni carro aveva le lamiere della

(1) Sulla preservazione dei prodotti siderurgici l'A. ha riferito all'« Associazione Italiana per lo studio dei materiali da costruzione » nella XII Riunione del settembre 1928. Col presente articolo egli fa più speciale riferimento al materiale ferroviario ed illustra i più recenti risultati dell'esperienza americana in materia.

Digitized by Google

cassa metà di acciaio comune e metà di acciaio al rame. In entrambi i casi si trattava di un normale acciaio Martin-Siemens al 0,18 % di C e l'aggiunta di rame fu di circa il 0,4 %.

La prima visita di controllo ai carri fu eseguita dopo circa 2 anni e, per le lamiere non colorite, si riscontrò che mentre nelle lamiere di acciaio comune le scaglie di ruggine si staccavano con tutta facilità, nell'acciaio al rame la ruggine formava una crosta fortemente aderente. Nelle parti colorite si riscontrò come nelle lamiere di acciaio al rame lo strato di tinta fosse più aderente e meglio conservato.

Dopo 6 anni di esercizio questi fenomeni si erano talmente accentuati che colla semplice visita di un carro poteva stabilirsi quali erano le lamiere al rame e quali quelle comuni.

Un primo vantaggio economico si sarebbe potuto subito ottenere se le lamiere delle due qualità non fossero state usate promiscuamente, pel fatto che mentre era assolutamente necessaria la completa ricoloritura per le parti del carro in acciaio comune, la stessa operazione poteva essere protratta per le parti in acciaio al rame.

Dopo 13 anni di servizio fu necessario ritirare i carri in Officina per la grande riparazione. Si riscontrò in generale che mentre fu necessario il ricambio delle parti di pavimento, di sponde, di ribalte, ecc., costruite in acciaio comune, le analoghe parti costruite in acciaio al rame poterono essere lasciate in opera. Confrontando le estremità delle lamiere sotto i coprigiunti, usati per riparare avarie accidentali, risultò che mentre per le lamiere di acciaio comune esse erano talmente ridotte di spessore da essere presso che taglienti, nel caso delle lamiere di acciaio al rame permaneva la forma originaria.

Un carro andato casualmente per la grande riparazione in un'Officina che non era al corrente dell'esperimento, ebbe sostituite proprio e soltanto le lamiere di acciaio comune.

Sia dopo 6 anni, sia dopo 13 anni di servizio, vennero fatti su alcuni carri rilievi di spessori delle lamiere della cassa e, dopo 13 anni, in occasione di grande riparazione, anche constatazioni di peso. I risultati sono riassunti nella seguente tabella:

	TEMPI	Carri a sponde		Carri a tramoggia	
		Lamiere di acciaio		Lamiere di acciaio	
		comuni	al rame	comuni	al rame
SPESSORI	All'inizio dell'esperimento. . . . . mm.	6,3	6,3	7,9	7,9
	Dopo 6 anni di servizio dei carri:				
	Spessori medi misurati. . . . . mm.	5,7	6 –	—	—
	Perdita di spessore: totale . . . . . »	0,6	0,3	—	—
	Perdita di spessore: percentuale	10 %	5 %	—	—
	Perdita di spessore: fissata a 100 quella dell'acciaio comune.	100	50	—	—
	Dopo 13 anni di servizio dei carri:				
	Spessori medi misurati. . . . . mm.	4 –	5,6	3,4	5,4
	Perdita di spessore: totale . . . . . »	2,3	0,7	4,5	2,5
	Perdita di spessore: percentuale	37 %	11 %	57 %	32 %
	Perdita di spessore: fissata a 100 quella dell'acciaio comune.	100	30	100	56
PESI	All'inizio dell'esperimento . . . . . Cg.	—	—	1.532	1.532
	Dopo 13 anni di servizio dei carri:				
	Pesi medi . . . . . Cg.	—	—	848	1.113
	Perdita di peso: totale . . . . . »	—	—	684	419
	Perdita di peso: percentuale	—	—	45 %	27 %
	Perdita di peso: fissata a 100 quella dell'acciaio comune	—	—	100	60

Digitized by Google

Le perdite di spessore e di peso indicate nella tabella sono talmente rilevanti da far ritenere che i carri abbiano lavorato in particolarmente gravose condizioni, sia di esercizio, sia atmosferiche.

Le deduzioni che si traggono dall'esame della tabella sono oltremodo interessanti, dato il lunghissimo periodo di tempo al quale si riferisce l'esperimento, ed esse confermano quanto sopra esposto, in base ai risultati di altri esperimenti, e cioè che la durata delle lamiere al rame è di circa il 50 % superiore a quella delle lamiere di acciaio comune.

Date le maggiori incertezze che si hanno nella misurazione degli spessori è molto importante constatare che i rilievi relativi ai pesi corrispondono sufficientemente bene a quelli relativi agli spessori, confermandoli.

Nel caso specifico di carri ferroviari è da notare la particolare importanza della maggiore durata della cassa dato che è questa, che, rispetto al telaio, prima deperisce.

Nella discussione che seguì alle comunicazioni fatte dal dott. J. S. Unger al Railway Club di Pittsburgh, in merito all'esperimento di cui sopra, Egli credette di potere asserire che con l'uso dell'acciaio al rame si riportano i carri ferroviari a quella maggior durata che avevano quando le condizioni di esercizio non erano, sotto ogni riguardo, così gravose come attualmente.

Egli ha inoltre indicato, ed anche questo conferma quanto da altri esperimentalmente provato e più sopra esposto, che ricerche fatte con acciai a percentuali di rame del 0,02 %, 0,08 %, 0,10 %, 0,15 % e del 0,25 %, 0,40 % dimostrano che l'azione più efficace si ha per percentuali del 0,25 %, restando all'incirca costante l'influenza del rame per percentuali del 0,25 % ÷ 0,40 %. Aggiunte maggiori, fino al 2 %, non solo non dànno risultati migliori, ma rendono quasi impossibile l'uniforme diffusione del rame nella massa del ferro.

Il Servizio Materiale e Trazione delle Ferrovie dello Stato ha in corso un importante esperimento di lamiere di acciaio al rame, in quanto che ha stabilito che circa 800 carri aperti a sponde alte fisse, attualmente in corso di costruzione, siano allestiti con le lamiere della cassa di acciaio al rame.

Le lamiere vennero laminate da diverse Acciaierie e così pure la loro messa in opera viene fatta da più Ditte costruttrici di carri per affrontare ogni possibilità ed avere maggior sicurezza nei risultati.

Per la fabbricazione di queste lamiere venne aggiunto all'atto della colata nella lingottiera il necessario quantitativo di rame e non occorsero speciali accorgimenti per ottenere una buona diffusione del rame nella massa liquida. L'analisi rilevò poi differenze massime dell'ordine del 0,05 %.

Anche le operazioni di laminazione non presentarono particolari difficoltà, salvo una leggera minore distaccabilità delle scaglie durante la laminazione stessa.

Il tipo dell'acciaio adoperato è stato il seguente:

Carbonio	0,11 %
Manganese	0,40 %
Solfo	0,02 %
Fosforo	0,02 %

Il rame si riscontrò alle analisi in percentuali del 0,26 ÷ 0,31 %.

Digitized by Google

Nei riguardi della resistenza alla trazione, di fronte ad una prescrizione di Capitolato di 35 ÷ 45 Cg. per mm.² si ottennero delle resistenze variabili da 33 ÷ 47 Cgm. per mm.² senza potere ottenere differenziazioni fra le due serie di lamiere comuni e al rame. Anche per gli allungamenti, di fronte ad una richiesta di Capitolato del 20 %, si ebbero in fatto allungamenti dal 18 ÷ 33 %, sia per l'uno, sia per l'altro tipo di lamiere.

Invece, per quanto riguarda la resilienza, richiesta nella misura minima di 8 Cgm. per cm.² per il senso longitudinale e di 7 per il senso trasversale, si può dire che si ebbero mediamente risultati superiori per le lamiere al rame e precisamente: contro resilienze longitudinali da 8 ÷ 15 per l'acciaio comune, si ebbero resilienze da 8 ÷ 19 per l'acciaio al rame e contro resilienze trasversali da 7 ÷ 10 per l'acciaio comune si ebbero resilienze da 8 ÷ 12 per l'acciaio al rame, escludendo naturalmente i risultati con carattere di eccezionalità.

Nelle prove di piegatura a fazzoletto, e cioè facendo la seconda piegatura dopo e in senso normale alla prima, si ebbero sempre buoni risultati per entrambi i tipi di lamiere.

Anche nei riguardi delle operazioni di ricottura nessuna differenza è stata riscontrata.

I confronti sopra esposti sono rigorosi, perchè fatti fra laminati ottenuti dalla medesima colata, solo in parte della quale fu aggiunto il rame.

Anche per quanto riguarda le operazioni di piegatura, tagliatura, foratura, ecc. e di montatura in opera, come pure per quanto riguarda la coloritura, nessuna differenza si ebbe a riscontrare rispetto alle lamiere di acciaio comune.

Le consegne dei carri sono già iniziate ed i rilievi che si faranno in seguito indicheranno se i risultati saranno conformi alle aspettative.

Il Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato ha pure in corso un esperimento di rotaie di acciaio al rame.

Trattasi di una colata di acciaio Martin della seguente composizione chimica:

Carbonio	0,33 %
Manganese	1,14 %
Silicio	0,10 %

e delle seguenti caratteristiche meccaniche:

Resistenza	70 Cg. per mm²
Allungamento	14 %

L'importanza pratica di questi esperimenti dipende dal fatto che l'aumento di costo che deriva al prodotto, per l'aggiunta del rame, è assai piccolo.

Infatti, supponendo un rapporto a valore fra ferro e rame di 1 ÷ 7, si ha che se l'unità in peso di acciaio costa 100 l'unità in peso di acciaio al rame costa 101,50, che si ottiene:

$$99{,}75 \times 1 + 0{,}25 \times 7 = 101{,}50.$$

Ammessa una perdita massima del 50 % per scorie, spuntature lingotti, spuntature laminati, rifilatura lamiere, ecc. si ha che l'aumento di costo massimo delle lamiere di acciaio al rame, rispetto a quelle comuni, è del 3 %.

Digitized by Google

Se poi il confronto si fa col prezzo dell'intera costruzione la percentuale si abbassa ancora. Nel caso dei carri a sponde alte fisse, il maggior costo dell'intero carro dovuto all'impiego per la costruzione della cassa di lamiere di acciaio al rame è inferiore all'1 ‰.

È questa evidente sproporzione fra il maggior costo ed il possibile beneficio, che ha fatto moltiplicare in questi ultimi tempi gli esperimenti passando dal campo sperimentale al campo pratico.

L'argomento ha particolare interesse per un paese povero di materie prime come l'Italia, inquantochè un aumento di durata in opera dei prodotti siderurgici ha ripercussioni sull'economia nazionale nei riflessi delle importazioni per l'Italia in quanto che un aumento di durata in opera dei prodotti siderurgici si traduce oltrechè in un beneficio pel singolo anche in un beneficio per la Nazione per la corrispondente minore importazione dall'Estero delle materie prime per fabbricarli.

Il mercato mondiale del carbon fossile.

La produzione mondiale di carboni fossili ha oltrepassato, nel 1927, tutte le cifre del passato:

8,1 per cento più che nel 1926;

4,9 per cento più che nel 1913. Occorre però tener presente che nel totale del 1927 la produzione del carbone vero e proprio entra per l'87 % e quella della lignite per il 13 %. Sono quasi le proporzioni del 1926, laddove nel 1913 la produzione del carbone costituiva il 90,7 % e quella della lignite soltanto il 9,3 %. La percentuale della lignite cresce d'anno in anno dopo la guerra e raggiunge persino il 14 % negli anni 1921 e 1922, nel periodo di deficienza del litantrace.

Oggi su 1467 milioni di tonnellate, il carbone entra per 1276 milioni. Eccone la ripartizione fra i vari continenti comparativamente con la produzione dei precedenti due anni e con il 1913:

Produzione carbonifera mondiale di carbone

	1913	1925	1926	1927
		(milioni di tonnellate metriche)		
Europa	606,8	538,7	462,8	615,5
America	531,6	536,8	608,6	557,2
Asia	54,7	71,7	74,9	74,4
Africa	8,7	17,1	13,4	12,1
Oceania	14,5	18,7	19,5	17,2
	1.216,3	1.183,0	1.179,2	1.276,4

Se si aggiungono a queste cifre quelle corrispondenti della lignite ridotta in carbone, si ha una stima della produzione totale e se si opera analogamente per il consumo, si possono formulare deduzioni di non scarso interesse per il mercato mondiale dei combustibili.

In Europa il consumo è stato, nel 1927, inferiore per circa 110 milioni di tonnellate alla produzione; ciò che viene giudicato un margine eccessivo anche se si tiene conto dei depositi normalmente costituiti.

Sul mercato americano, invece, la produzione non ha coperto il consumo. La differenza è stata saldata dall'Europa, e quasi unicamente dall'Inghilterra, che ha esportato attivamente verso le destinazioni extraeuropee, salvo verso l'Asia a causa dello sviluppo della produzione carbonifera in India.

Digitized by Google

IL V. CONGRESSO MONDIALE DELL'AUTOMOBILE

ROMA - SETTEMBRE 1928

(Ing. ERNESTO LA VALLE)

Riassunto. La relazione riassume la materia trattata nell'importante convegno, il secondo tenuto in Europa. Gli argomenti svolti furono: l'uso degli automezzi da parte delle amministrazioni; i combustibili e la loro economia; la strada e i problemi finanziari relativi; la cooperazione tra ferrovie e automobilismo; l'incremento nella vendita degli automezzi.

Viene data maggiore estensione alle parti seconda e quarta e, specialmente per quanto riguarda i combustibili, alla memoria dell'ing. SHAVE, direttore di esercizio dei servizi automobilistici di Londra.

Il problema dei rapporti tra ferrovia e autotrasporti è veduto dai più sotto l'aspetto della collaborazione, già affermata a Londra, integrato ora dal principio che ogni trasporto provveda al servizio specifico che la sua tecnica comporta, col vantaggio dell'economia rispettiva e di quella nazionale.

III.

I combustibili.

1. *I combustibili e la loro economia, del dott. Federico Bergius (Germania).*

Il combustibile liquido è il più adatto nei motori a combustione ed il petrolio che, dapprima trovava uso principalmente per l'illuminazione ed aveva una importanza relativa, è passato in prima linea, e, dopo il carbone, rappresenta il più importante prodotto del commercio mondiale; i dati seguenti mostrano come si sia accresciuta la sua produzione a causa del suo impiego nei motori e come essa vada crescendo enormemente:

anno	1850	2.000	barili
»	1900	150.000.000	»
»	1914	400.000.000	»
»	1927	23.000.000.000	»

Il petrolio naturale contiene in genere non più del 10 % di frazioni a basso punto di ebollizione, idonee al motore a scoppio, ed una forte percentuale di prodotti ad esso inadatti, ma il progresso della tecnica automobilistica, che col carburatore a spruzzo permette di utilizzare anche gli elementi a più alto punto di ebollizione, se commisti a quelli più leggieri, e il nuovo consumatore di olii pesanti — il motore per navigazione — hanno giovato ad equilibrare ragionevolmente l'offerta e la domanda di combustibile per motori.

Inoltre scaldando gli olii pesanti ad alta temperatura — col processo Cracking — si ricavano olii leggeri e la metà della produzione attuale della benzina è ottenuta in tal modo.

Oltre che per la navigazione, ove gli olii pesanti sono convenienti, ancorchè l'unità calorifica dell'olio sia più costosa di quella del carbone, per il maggior raggio di azione della nave, la semplificazione dei servizi e l'aumento di spazio disponibile per il carico (talchè oggi l'8 % delle navi funzionano con motori Diesel) anche per le automobili si è pensato seriamente di rendere i motori adatti all'impiego degli olii pesanti.

L'enorme consumo di benzina (sette milioni di tonnellate nel 1914, quaranta milioni nel 1927), e la disponibilità di tipi approssimativamente costanti, in quantità ade-

Digitized by Google

guate alle richieste e a prezzi sensibilmente costanti, deve far riconoscere i meriti dei produttori di combustibili e della gigantesca organizzazione necessaria a raccogliere il petrolio, da località tanto diverse e lontane, e portarlo, attraverso paesi e mari, ai centri di consumo di tutto il mondo. E i meriti sono notevoli in quanto praticamente la marca sola costituisce l'indice di bontà del prodotto poichè il peso specifico nulla dice — potendo essere tanto quello di un distillato normale del petrolio ad una data temperatura, quanto quello di una miscela di un prodotto molto leggero con uno molto pesante e di pessima qualità quale carburante. Precisare i limiti inferiori e superiori di ebollizione dice qualche cosa di più; ma occorrerebbe ancora l'andamento della ebollizione per giudicare se e come la parte più pesante dell'essenza bollente a temperatura più alta intervenga nell'esplosione determinata dai prodotti a punto di ebollizione minore, in dipendenza della temperatura della miscela. Tutto questo è difficile riscontrare e la marca della benzina oramai, come accennato prima, costituisce l'unica garanzia, sufficiente, circa la qualità del prodotto.

I motori ad alta compressione non esigono più le benzine leggere, prima preferite, le quali portano a scoppi anticipati, e a battere il motore. Ora il punto di ebollizione è tanto più alto quanto maggiore è il quantitativo di idrogeno in confronto al carbonio; e tanto maggiore è la pressione che il combustibile può sopportare — e perciò le benzine che, come quelle delle Indie Olandesi, contengono sufficienti quantità di idrocarburi della serie aromatica sopportano in effetto pressioni maggiori. Così anche la benzina prodotta dal processo *Craking* e quella ottenuta dalla fluidificazione del carbone. Per quelle più leggere si è rimediato con l'aggiunta di alcune sostanze, tra le quali il benzolo e l'alcool etilico.

Per l'economia dell'esercizio occorre impiegare quantità sempre minori di benzina, ma ciò dipende non solo dalla qualità del combustibile, ma anche, e assai, dalla bontà del carburatore e dalla dosatura della miscela.

Ad ogni modo oltre ad uniformare a criteri di economia l'industria della lavorazione del petrolio si è cercato di ottenere olii combustibili da materie prime di più facile e più sicuro sfruttamento del petrolio. Tali materie prime sono praticamente il carbon fossile e la lignite.

L'*industria del coke* dà il benzolo in quantità dell'1 % circa del carbone destinato alla distillazione, ma la produzione di questo importante combustibile è limitata in relazione allo sviluppo dell'industria del coke.

La produzione del catrame a bassa temperatura potrebbe fornire combustibile da motore trasformando il catrame in benzina col trattamento con idrogeno ad alta pressione, ma le possibilità di realizzazioni dipendono dalla capacità di decomposizione del prodotto principale sottoposto a distillazione a bassa temperatura (semicoke) e dalla capacità di assorbimento dei residui sul mercato.

Le ricerche chimiche più recenti hanno dimostrato che si possono ottenere dell'ossido di carbonio e dell'idrogeno — per via sintetica, con l'aiuto di catalizzatori — dei prodotti adatti a sostituire la benzina naturale.

Un tal processo già si adopera per ottenere alcool metilico, che va sostituendo poco a poco quello già ottenuto dalla distillazione del legno. Ma è ancora dubbio se il prodotto potrà essere così a buon mercato come occorre.

Digitized by Google

Più ricca di prospettive è la così detta liquefazione diretta del carbone, la quale oggi fornisce già in Germania un considerevole quantitativo di combustibile per motore.

Mediante il processo di liquefazione del carbone, che fu applicato per la prima volta nel 1913 nei laboratori, si riuscì, sottoponendo dei carboni, o meglio lignite e carbon fossile uniti all'idrogeno, ad un'alta pressione, ottenendo così per reazione diretta la trasformazione in olii liquidi della maggior parte del carbone. Si può oggi applicare questo processo in modo da ottenere direttamente la quasi totalità di questo olio sotto forma di combustibile per motori. I prodotti così ottenuti sono composti alifatici, aromatici e idroaromatici e rappresentano un ottimo prodotto per l'automobilismo. Ora che il processo di liquefazione del carbone, dopo lunghi anni di lavoro e di grandi spese, è risolto, dovrebbe apparire evidente, tanto tecnicamente quanto economicamente, come sia possibile ottenere dal carbone del combustibile per motore, indipendentemente dalle sorgenti di petrolio. Non è però detto con questo, che la benzina estratta dal petrolio, in un avvenire più o meno vicino, diventi superflua, ma la benzina ottenuta sinteticamente dal carbone, specialmente per quei paesi che non possono disporre di giacimenti petroliferi propri, potrà rappresentare un importante mezzo di ridurre la importazione e col tempo, quando i pozzi di petrolio saranno esauriti, potrà sostituirla.

2. *Rapporti tra l'industria automobilistica e le industrie della carbonizzazione del litantrace, per Jean Bing, Ingegnere delle Miniere* (Francia).

L'industria automobilistica è una buona cliente della metallurgia e della siderurgia e, mentre contribuisce al loro sviluppo provocando perfezionamenti nel trattamento ed utilizzazione di leghe metalliche, favorisce altresì una produzione di sottoprodotti che è suo interesse utilizzare il più possibile a vantaggio dell'automobile e dell'automobilismo.

Ciò avviene in quanto un automobile abbisogna in media di una tonnellata di acciaio finito per lavorare il quale occorrono più di due tonnellate di coke e la fabbricazione di due tonnellate di coke implica il consumo di tre tonnellate di litantrace che contemporaneamente forniscono 1000 mc. di gas; 125-150 kg. di catrame; 20-30 kg. di benzolo.

E tutti questi prodotti possono utilizzarsi da, o per, l'automobilismo.

Gas. — Questo può utilizzarsi per riscaldamento dei forni e per le prove al banco dei motori (mc. 1,25 equivalgono ad un litro di essenza) cosa molto usata in Francia.

Si può utilizzare come carburante per la marcia immagazzinandolo in bombole sotto pressione (una bombola da mc. 0,50 a 100 kg. di pressione pari a 50 cm. a pressione ordinaria equivale a 40 litri di essenza).

Il gas contiene idrogeno e metano, ma contiene anche dell'ossigeno che può dar luogo alla formazione di una miscela esplosiva. Esperienze fatte al Laboratorio di Ricerche Fisiche della Società Gas di Parigi (Chappuis e Pignot) concludono con l'escludere ogni pericolo quando il tenore dell'ossigeno è minore del 10 %, consigliando un limite di sicurezza inferiore (6 %). Sussiste però l'inconveniente di dover trasportare il peso morto delle bombole che comporta una tara di 10 kg. per l'equivalente di un litro di essenza.

L'impiego di tubi di acciaio sottile cerchiati di filo d'acciaio (tubi électro frettés) ha permesso di ridurre questo peso alla metà. Anche da altre industrie si ottengono

Digitized by Google

gas ricchissimi di metano e senza idrogeno, anche più vantaggiosi perchè ad un litro di essenza corrispondono volumi minori.

Benzolo. — Il benzolo è usato come solvente nell'industria dei pneumatici ed è quindi giovevole anche indirettamente per l'industria automobilistica. Ma è tanto più importante quale carburante in quanto possiede tre vantaggi importanti rispetto alla benzina: maggior potere calorifico, carattere antiesplosivo, composizione costante, cosicchè esso permette minor consumo e maggiore compressione, con miglior rendimento tecnico.

Non è possibile tuttavia sostituire l'essenza col benzolo per la poca disponibilità di questo; alcune cifre lo provano:

Paesi. —	*Consumo annuale di carburanti.*	*Risorse di benzolo*
Stati Uniti	30 a 40 milioni di tonnellate	0,25 milioni di tonn.
Inghilterra	2 » » »	0.14 » » »
Francia	1,2 » » »	0.07 » » »
Germania	0.6 » » »	0.25 » » »

Ad ogni modo esso può sostituire una quantità alquanto maggiore di benzina, il che è anche facile poichè da parte di tutti gli esperti si riconosce che regolato un motore a benzina si può, senza modifiche, farlo funzionare a benzolo.

Più convenientemente può impiegarsi mescolato con la benzina ciò che consente un relativo aumento della compressione e quindi un maggior rendimento. In Germania si impiegano generalmente miscugli a parti uguali, coprendo la quasi totalità dei bisogni nazionali. In Inghilterra le miscele contengono il 25 % di benzolo.

Infine il benzolo si usa come solvente nei miscugli di alcool etilico o metilico e benzina. Ad uno di questi miscugli l'Italia deve la sua vittoria nella coppa Schneider.

Catrame. — S'impiega da solo, quando abbia certi requisiti, o con correttivi, per ottenere pavimentazioni stradali, idonee alla circolazione automobilistica, impermeabili all'acqua, che non generano polvere, sono di facile manutenzione, consentono fermate rapide ed attenuano pericoli di slittamento.

In genere il consumo del catrame è il seguente:

Prima applicazione		kg. 1,2 ÷ 1,5	per metro quadrato
Seconda »	(qualche mese dopo)	» 1 ÷ 1,2	» »
Terza »	(dopo un altro anno)	» 0.8 ÷ 1	» »
Successive »	(ogni tre anni)	» 0.6 ÷ 0.8	» »

Coke. — In Nazioni povere di petrolio si tenta di utilizzare il gas povero come carburante, munendo il veicolo di un gassogeno. L'ingombro di questo non consente l'applicazione che a veicoli abbastanza pesanti come i camions.

3. *Combustibili da motore e loro economia, per Giorgio J. Shave, Ingegnere Capo Direttore dell'esercizio della compagnia generale degli Omnibus di Londra.*

L'A., lasciando ad altri specialisti lo studio teorico e scientifico, esamina la questione dei combustibili da un punto di vista pratico quale l'esperienza, sempre più ricca, acquisita dalla Compagnia Generale degli Omnibus di Londra mette in evidenza.

Digitized by Google

All'inizio del suo sviluppo, il motore da automobile richiedeva in modo assoluto, un combustibile che potesse bruciare rapidamente con la massima facilità d'accensione poichè i mezzi primitivi d'innescamento presentavano grande difficoltà. Fu possibile ottenere lo scopo adoperando un liquido di grande potenza a basso peso specifico (tra 600 e 700) e con punto di ebollizione tra i 60° ed i 150° C. Questo liquido presentava però il grande inconveniente di causare degli scoppi e di richiedere una compressione minima.

In quel tempo si conoscevano già dei prodotti volatili di maggior peso specifico, ma ad essi si attribuiva un valore minimo ed erano usati solo a scopi commerciali diversi.

La diminuzione nello smercio del combustibile ultra-leggero a basso prezzo, unitamente alla possibilità di ottenere alti rendimenti aumentando la compressione, fece pensare all'utilizzazione d'un tipo di combustibile misto. I vantaggi del benzolo e dell'alcool per le loro proprietà antidetonanti, erano allora conosciuti, ma la quantità del primo era limitata ed era allora tutt'altro che pratico realizzare la compressione necessaria per ottenere dal secondo un rendimento soddisfacente. Da ciò la necessità di impiegare, per le sue proprietà antidetonanti, il prodotto avente maggior peso specifico, prima tenuto in nessun conto. S'iniziò così il periodo del tipo di combustibile misto, usato invece della essenza leggera di potenza diretta maggiore e precedentemente preferita. Ciò anche perchè le conoscenze, da poco acquisite a questo riguardo, erano soltanto patrimonio degli esperti, specialmente di quelli che si occupavano di motori per aeroplani, ma in generale fino a molto tempo dopo la guerra era ancora comune l'abitudine di giudicare la bontà di un combustibile dal suo peso specifico poco elevato.

La Compagnia Generale degli Omnibus di Londra trovò che, praticamente, il combustibile di maggior densità era più economico; effettivamente una parte dei vantaggi era da ascriversi al fatto che il combustibile conteneva un maggior numero di calorie per unità di volume.

Con l'impiego di idrocarburi della serie aromatica, si sono utilizzate benzine sempre più dense.

Così la comune benzina Shell che prima della guerra aveva un peso specifico di 720, arrivò nel 1922 al peso specifico di 765 e si hanno ora miscugli a punto di ebollizione elevato (180°-200°) che contengono quel tanto di frazioni a basso punto di ebollizione (60° ÷ 150° centigradi) che occorre per avere facili l'avviamento e l'accelerazione. Il limite nell'elevatezza dei punti di ebollizione è dato — per ogni tipo di motore — dalla circostanza che brucino anche soddisfacentemente tutti i componenti a maggior peso specifico col massimo rendimento termico e senza prodotti incombustibili di scarico.

Così le vetture richiedono combustibile a punto di ebollizione meno elevato (attualmente non oltre 200°) per la possibilità di frequenti fermate e riprese mentre gli omnibus e gli autocarri da grosso carico, che hanno fermate e riprese meno frequenti, possono utilizzare ottimamente combustibili il cui punto di ebollizione più alto oscilla intorno ai 215° e si crede che possano raggiungersi anche i 230°.

Le frazioni a punto di ebollizione più elevato passano più facilmente nel carter fluidificando (e cioè rendendo meno viscoso) il lubrificante. Occorrerebbe isolare la camera di combustione dal carter.

Digitized by Google

Le frazioni più pesanti dei petroli grezzi potranno usarsi in maggior proporzione ove si possa perfezionare il sistema di iniezione o si possano adottare motori semi-Diesel: si vanno facendo progressi al riguardo ma allo stato attuale non sono adatte per veicoli che circolino in città.

A titolo di esempio l'A. registra le caratteristiche di tre tipi di benzina 1, 2, 3, in uso nella Gran Bretagna e usati rispettivamente per vetture da passeggio, per autocarri pesanti e linee automobilistiche, per gli Omnibus della Compagnia Generale degli Omnibus a Londra.

	Numero 1	Numero 2	Numero 3
Peso specifico	730 -750	735 -753	763
Inizio della distillazione.	40°-50° C.	35°-50°	45°
Il 20 % distilla a	80 -90	85 -105	100
Il 50 % distilla a	112 -122	116 -128	140
Il 90 % distilla a	155 -175	165 -185	188
distillazione completa a.	180 -200	180 -200	215

Le essenze leggere ottenute col processo Craking da elementi ad elevato punto di ebollizione — ottimo per es., il Power petrol ottenuto dal kerosene russo — hanno talvolta pessimo odore che in alcuni casi s'avverte anche nei prodotti di scarico, ma hanno il vantaggio di contenere idrocarburi antidetonanti.

È da prevedere che in un avvenire non lontano oltre al benzolo e all'alcool, acquisteranno sempre più importanza combustibili che sostituiscano quelli derivati dal petrolio, specialmente per Paesi privi di petrolio. Così nella Gran Bretagna è della massima importanza la ricerca dei combustibili ottenuti dal carbon fossile. Coi metodi attuali da questo si ottiene — come sottoprodotto — l'insieme di idrocarburi della serie aromatica che va sotto il nome di benzolo ma la sua disponibilità è limitata — nè tutto viene impiegato come combustibile — e il suo quantitativo non può crescere se non si colloca il prodotto principale rappresentato dal semicoke. In Germania la produzione è importante anche perchè i carboni fossili tedeschi meglio si prestano al trattamento di distillazione a bassa temperatura.

Altro mezzo per ottenere combustibile liquido dai carboni è quello dell'idrogenazione ideato dal Bergius.

Il processo consiste essenzialmente nell'assoggettare la polvere di carbone coke sospesa nell'olio, all'azione dell'idrogeno ad alta pressione a temperature che variano tra i 450°C. e i 480°C. Il liquido risultante è diverso a seconda del tipo di carbone impiegato ed in alcuni casi raggiunge il 70 % e più del peso del carbone adoperato. Per quanto grandi impianti siano in opera per l'attuazione di questo processo, esso deve essere ancora considerato al primo stadio di esperimentazione. Un altro mezzo per ottenere combustibili per motori dal carbone fossile, è dato da un trattamento speciale del gas d'acqua prodotto per azione del vapore d'acqua sul coke. Prove fatte su larga scala in Germania e in Francia hanno dimostrato che per mezzo di procedimenti diversi è possibile produrre a poco prezzo dell'alcool metilico puro da una parte e dall'altra un miscuglio di alcooli, acidi, grassi, aldeidi, chetoni, ecc., conosciuto col nome di « Synthol », mentre impiegando un altro metodo, si ottengono degli idrocarburi del tipo del petrolio. L'alcool metilico non costituisce un buon combustibile da motore a causa del suo basso potere

Digitized by Google

calorifico e della tendenza a dare degli scoppi. Si dice, però, che possa essere migliorato aggiungendovi il 5 % di acqua.

Anche l'impiego del gas da illuminazione può dirsi che sia allo stato di esperimento: esso in pratica dà risultati soddisfacenti, ma presenta difficoltà allo smercio sotto forma conveniente ed in quantità notevole. Anche è degno di studio l'impiego di gas ottenuto dal carbone coke o dal carbone vegetale quantunque sembri che questo combustibile possa trovare d'impiego soltanto in un ristretto numero di veicoli da trasporto.

L'impiego dell'alcool da motore è stato oggetto di numerose esperienze; esso richiede altissime compressioni e per ciò può convenientemente usarsi in miscele solo con determinati tipi di combustibili. Subito dopo la guerra la Compagnia degli Omnibus di Londra fece numerose esperienze per incarico del Comitato Imperiale dei combustibili: da esse risultò che un ottimo combustibile era formato di una mescolanza di alcool (in prevalenza) e benzolo purchè la compressione normale nel motore fosse elevata del 50 %.

Anche notevoli risultati — senza modifica della compressione — si ebbero con una miscela contenente il 65 % di alcool; il 30 % di benzolo e il 5 % di etere.

Ulteriori esperimenti vennero fatti con una miscela di alcool-essenza in cui l'alcool rappresentava il 10 % e mentre il motore dava ottimi risultati, venivano incontrate difficoltà dovute alla separazione dell'acqua con la bassa temperatura.

Esempi ben noti di miscele combustibili contenenti alcool, molto ricercate in commercio, li troviamo nei prodotti conosciuti sotto il nome di « Natalite » e « Discol », il primo contiene il 60 % di alcool ed il 40 % di etere, il secondo, che ha incontrato molto favore nelle diverse gare, contiene 50 parti di alcool a 95°; 25 parti di benzolo e 25 di petrolio. L'ostacolo maggiore che trova l'uso dell'alcool, almeno per quanto riguarda la Gran Bretagna, sta nel fatto che è praticamente impossibile, produrlo ad un prezzo tale da competere con quello degli altri combustibili liquidi.

Sono stati studiati anche molti prodotti (antidetonanti) da mescolare alle essenze per aumentarne il rendimento, e consentire maggiori compressioni quali il piombo tetraetile ed altri che, in alcune categorie di usi del motore, hanno anche dato risultati soddisfacenti

I diversi tipi di combustibili possono utilizzarsi economicamente quando siano adeguati ai bisogni specifici del tipo di veicolo che deve utilizzarli. Inoltre vanno accuratamente studiate le norme restrittive e gli espedienti che l'esperienza ha indicato necessitare ad ogni tipo di motore per ottenere la maggiore economia di combustibile unita ad un buon rendimento.

I veicoli principalmente possono suddividersi in tre classi: 1. veicoli leggeri; 2. veicoli medi e pesanti; 3. macchine agricole o altri veicoli che debbono percorrere, più o meno spesso, terreni irregolari.

I requisiti richiesti ai combustibili sono:

Rapidità di ripresa e di accelerazione della marcia. — Questo occorre specialmente per i veicoli del primo tipo; per gli altri due, specie pel terzo, i vantaggi possono essere sacrificati al minor costo di un combustibile, tanto più che occorre meno perfezione nell'acceleratore e ricorrono percorsi, su lunghi tratti, senza interruzioni.

Digitized by Google

Fluidificazione del lubrificante. — Anche questo fattore è maggiormente importante per i primi veicoli, in quanto in essi il motore deve funzionare spesso saltuariamente. L'aumento di temperatura che si ha usando combustibili a più alto punto di gasificazione, già altera la fluidità del lubrificante, accrescendola; inoltre se avvengono immissioni deficenti di aria, rigurgiti del carburatore od altri inconvenienti, quantità notevoli di prodotti incombusti rischiano di passare nel carter. Si può di tanto in tanto rinnovare il lubrificante, ma con danno del risparmio dovuto al combustibile.

Natura e odore del combustibile. — Combustibili molto densi e di cattivo odore possono adoperarsi solo per i veicoli n. 3, in quanto in città cattivi odori disturbano i passeggeri e possono anche essere nocivi. Anche la tendenza a spargersi, dovuta alla paraffina, e ad insudiciare ovunque, è caratteristica da tener presente in quanto non è ammissibile per i veicoli 1 e 2.

Potere calorifico. — Il potere calorifico di un combustibile è in massima parte determinato dalla sua natura chimica ed è elemento molto importante, ma se il consumo del combustibile che si adopera è bilanciato dal costo unitario, il potere calorifico, a parte le considerazioni del peso e del volume, può essere considerato elemento non preminente.

Rapporto massimo di compressione utile. — Questo fattore forma, forse, la caratteristica più importante per giudicare il valore reale di ogni combustibile. Supposto che gli altri requisiti, ai quali si è fatto cenno, siano soddisfatti, è il più alto rapporto di compressione che, in ultimo, determina la convenienza del combustibile che si adopera per i differenti tipi di motore. Teoricamente è desiderabile di raggiungere il più alto valore possibile, per quanto sia da ritenersi che, in certi casi, un combustibile possa prodursi a così buon prezzo da far tollerare una certa perdita di potenza. Si può ad esempio, menzionare l'alcool metilico prodotto sinteticamente, il quale forse, in avvenire, potrà soddisfare queste condizioni.

I derivati dal petrolio si prestano in genere a tutte e tre le classi di veicoli. Una benzina come la n. 1 della tabella è appropriata per i veicoli del n. 1; quella del n. 3 è appropriata per i veicoli del n. 2; i veicoli del n. 3 debbono impiegare nafta, o petroli non soggetti a dazi doganali, da soli o mescolati con l'essenza n. 2.

Quanto agli altri combustibili diversi dal petrolio — questi tranne l'alcool etilico ed il benzolo — tutti e due già oggetto di studi accurati — sono ben poco noti circa i loro risultati pratici.

Ove si sviluppi la produzione di nuovi combustibili in regime industriale occorrerebbe dapprima impiegarli per veicoli del 2° e del 3° tipo.

L'A. esamina infine l'argomento degli accorgimenti e metodi per avere velocità elevate nei veicoli da passeggeri e per ottenere la massima economia del consumo nelle condizioni pratiche di marcia.

Naturalmente occorre adoperare un motore di potenza non esuberante, a quella che gli sforzi di trazione da sviluppare richiedono, essendo conveniente che il fattore di prestazione sia il massimo possibile dato che è una caratteristica delle essenze derivate dal petrolio di ottenere un più alto rendimento del motore a compressione completa. Ove occorra maggiore elasticità di marcia è preferibile il motore a 6 cilindri, comunque spazio

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

Digitized by Google

e peso disponibile impongano condizioni necessariamente preminenti rispetto a quelle dell'economia del combustibile.

È superfluo soffermarsi sull'importanza della costruzione delle teste del cilindro nei riguardi economici, costruzione che costituisce il fattore decisivo rispetto al grado di compressione che si può impiegare e anche rispetto alla potenza termica raggiungibile.

La lunga esperienza fatta nell'esercizio degli omnibus ha mostrato conveniente, nell'interesse dell'economia e del rendimento, di fissare un periodo fisso di chilometraggio massimo oltre il quale il motore va sostituito.

Risulta conveniente riscaldare la miscela nel tragitto dal carburatore ai cilindri onde assicurare la giusta proporzione, tra combustibile e aria, e l'evaporazione, senza però raggiungere una temperatura eccessiva per impedire perdite di potenza e scoppi anticipati. Il riscaldamento può farsi ad acqua calda o con il gas di scappamento.

Il carburatore è ritenuto generalmente come l'ausiliare più importante per l'economia del combustibile e si vantano esageratamente certi tipi di carburatori. L'esperienza prova che all'atto pratico il carburatore più semplice è generalmente il migliore. Ciò per la difficoltà di ottenere l'*optimum* in marcia, difficoltà che annulla i leggeri benefici che potrebbero aversi dal carburatore.

È da far cenno che per l'assestamento definitivo del carburatore occorre tener presenti le condizioni nelle quali il veicolo deve lavorare, l'esperienza dimostrando che il regolaggio al banco non corrisponde a quello del servizio su strada. Per ottenere buoni risultati occorre che un veicolo modello di prova sia regolato sulla strada e siano determinate le relazioni fra il funzionamento al banco di prova e la marcia su strada.

Un altro fattore che influenza molto il rendimento del motore, è la temperatura atmosferica i cui cambiamenti causano variazioni notevoli riguardo all'economia del motore. È utile adottare un riscaldatore dell'aria per la miscela, tuttavia un tipo di termostato sufficientemente pratico, robusto e sensibile, non esiste ancora.

Importante è altresì un silenziatore che offra anche la minima resistenza, e che conviene smontare di tanto in tanto.

Sarebbe conveniente il punto di accensione regolabile dal conducente, ma per autobus circolanti in luoghi di grande traffico il conducente è tutto assorbito dalla guida e l'esperienza mostra che il punto di accensione fisso conduce alla più grande economia.

Altro particolare notevole è la trasmissione che interessa assorba la minor quantità possibile di energia.

La trasmissione elettrica generata col petrolio, che attualmente è molto in uso negli Stati Uniti d'America e che è stata messa in opera con successo nelle vie di Londra, oggi, indubbiamente presenta parecchi vantaggi sulla conduzione strettamente meccanica, ma allo stato presente del suo sviluppo, l'energia minore, l'aumento di peso e le complicazioni ad essa inerenti, fanno sì che la forma più usata di trasmissione è ancora quella meccanica per la maggioranza delle applicazioni. Sotto diversi punti di vista, tra cui quello dell'economia del combustibile, la forma ideale di trasmissione, sarebbe quella comprendente degli ingranaggi infinitamente variabili, ma ciò, malgrado gli sforzi di parecchi studiosi, deve ancora riguardarsi come un'aspirazione futura.

Uno dei primi requisiti della trasmissione, è la possibilità di un giusto rapporto tra gli ingranaggi di trasmissione per il cambio della velocità e per l'asse posteriore. In seguito ad una cattiva scelta di questo rapporto si riscontrerebbero delle perdite gravi

Digitized by Google

nell'economia del combustibile; inoltre è necessario tener conto dell'uso a cui è destinato il veicolo. Nel caso di grandi veicoli, per esempio, può riuscire molto economico di « standardizzare » più di un rapporto in modo da soddisfare i bisogni dei differenti servizi.

Spesso non si apprezza abbastanza l'influenza che può essere esercitata, sull'economia del combustibile, dalla scelta di una buona qualità di lubrificante e dalle sue attitudini a non alterarsi nelle sue caratteristiche.

La naturale tendenza ad adottare il cerchione pneumatico per ogni tipo di trasporti a motore, che ha ricevuto impulso in Gran Bretagna per l'introduzione di una legge che garantisce certe concessioni a coloro che usano questo tipo di cerchione, è desiderabile, non solo dal punto di vista della comodità e diminuzione del logorio e dei guasti tanto per i veicoli che per le strade, ma anche nell'interesse dell'economia del combustibile. L'effetto esercitato dai pneumatici sul consumo del combustibile è molto sensibile.

L'influenza dei « chassis » e della sagoma della carrozzeria sull'economia del combustibile, è tale da esser presa in considerazione onde trarre completo vantaggio dalle possibilità di economia che esistono in questo campo. Prima considerazione da farsi è quella del peso; e l'uso di materiale leggero, per la costruzione tanto degli « chassis » quanto della carrozzeria, offre delle possibilità considerevoli a questo riguardo e indubbiamente avrà una grande importanza nello sviluppo futuro di tale industria. Anche l'effetto della resistenza del vento non deve essere trascurato, ma per quanto la sagoma della carrozzeria abbia una grande importanza in questo caso, è difficile, per ragioni di spazio e di peso, di avvicinarsi ad un risultato ideale.

Per quanto sia possibile creare un tipo di veicolo ben costruito non si può pretendere di mantenere la sua potenza per un tempo indefinito, rispetto all'economia del combustibile, se non si presta attenzione alla manutenzione durante il servizio. La prima necessità a questo riguardo consiste nel tenere conto dei dati statistici riferentisi al consumo del combustibile, ai chilometri fatti, ed ad ogni altro fattore che abbia attinenza con le norme che regolano il rendimento dei veicoli, in maniera da poter prendere i provvedimenti necessari nei casi in cui si noti una deficienza nel rendimento. Nel caso in cui vi siano molti veicoli da mettere in servizio è utile, nell'interesse dell'economia del combustibile, di suscitare, fra le diverse branche del personale responsabile del servizio, un amichevole spirito di emulazione di dar loro periodicamente conto dei risultati raggiunti dalle rispettive sezioni o garages a seconda dei casi. L'esattezza nel tener conto di questi « records » raggiunti è essenziale, ed è necessario pure introdurre nel sistema un conveniente metodo di controllo reciproco. Nel caso di itinerari fissi dei quali si conosca la lunghezza, basta notare quante volte le strade sono state percorse, e conoscendo la quantità di combustibile, che si è adoperato per riempire il serbatoio di ciascun veicolo, alla fine della giornata si può facilmente conoscere il consumo giornaliero chilometrico di combustibile. Nei casi in cui non si possono precisare in questo modo le distanze percorse, è necessario fornire ogni veicolo di un contatore chilometrico, ma ad eccezione di questo strumento, non è da ritenersi conveniente l'impiego di mezzi meccanici per la misurazione del consumo, sia per il loro costo di mantenimento, sia per la facilità con la quale meccanismi sensibili possono deteriorarsi.

Si noti che l'impiego di un numero limitato di specialisti nel controllo dell'economia del combustibile, viene ampiamente compensato là dove si può mettere in opera un gran

Digitized by Google

numero di motori. Il compito di queste persone non si limita soltanto alla sorveglianza del carburatore e alla registrazione dell'accensione, perchè, per quanto ciò costituisca una parte importante del loro lavoro, essi devono anche sorvegliare a che i motori siano mantenuti in buona condizione e perciò capaci di economizzare il combustibile. Ciò fa parte integrante delle loro mansioni, perchè avviene spesso di cambiare un carburatore allo scopo di migliorare il rendimento di un veicolo, mentre il danno è stato causato da difetti del motore o della trasmissione.

Nel caso della Compagnia Generale degli Omnibus di Londra, l'opera di un laboratorio chimico è a disposizione degli esperti dell'economia del combustibile, per le analisi dei campioni di gas della combustione prelevati frequentemente, nel caso in cui non si possa altrimenti conoscere la causa di un basso rendimento. Questo laboratorio è anche fornito di quanto occorre per il controllo abituale dei combustibili, degli olii e prodotti simili dei quali si preleva e si esamina un campione ad ogni nuova consegna. Con questo mezzo è possibile eliminare merci inadatte, e avvisare i responsabili di ogni variazione nel materiale fornito, variazione che potrebbe richiedere un adattamento delle macchine, o provvedimenti opportuni per ottenere, dall'impiego di tale materiale, i risultati desiderati.

Inoltre esiste anche un laboratorio sperimentale dove si possono fare delle ricerche sul motore e sui « chassis » in genere.

Appunto là, i nuovi progetti, o il nuovo materiale, sono sottoposti ad esame allo scopo di determinare se ed in quali condizioni, si possano mettere in servizio corrente.

In ultimo, l'economia di combustibile che si può ottenere in pratica, dipende molto dalla capacità del personale conducente. Una gran quantità di combustibile può andare perduto per trascuranza o per incapacità di condurre, ed è assolutamente necessario che il personale di servizio sia bene addestrato nell'arte di condurre i veicoli ai quali è destinato e che sostenga un esame rigoroso e faccia pratica prima d'incominciare l'opera sua. Il periodo di tale preparazione ha per iscopo di assicurare che l'operaio abbia acquisito le dovute conoscenze teoriche e pratiche riguardo al cambio di velocità, leggi della strada, ecc., e che pure saprà tener conto di tutte quelle piccole regole che contribuiscono all'economia del combustibile durante la corsa, come, per esempio, rallentare accostandosi alle fermate, evitare una inutile corsa nel motore a bassa trasmissione, fermare il motore al momento dovuto, ecc.

Facendo così, con l'aiuto anche di una sorveglianza speciale da parte di un controllore che possa incitare il personale all'interesse e allo spirito della cooperazione, si possono ottenere grandi economie di combustibile.

4. *La benzina e il processo di Cracking, del dott. Gustavo Engloff, Direttore delle ricerche della Universal Oil Product Co. Chicago, Delegato dell'American chemical Society, Washington.*

L'industria dell'automobile e quella degli olii minerali sono dipendenti l'una dall'altra; col crescere della produzione dell'una deve crescere la produzione dell'altra. Le automobili in circolazione nel mondo sono ora circa 30 milioni che richiedono oltre 60 milioni di tonnellate di benzina. Un terzo circa di questo quantitativo è ottenuto col processo *Craking* (processo di disgregazione).

Digitized by Google

Ventitrè milioni di automobili spettano agli Stati Uniti ove si ha una media di uno ogni 5 persone mentre le medie dell'Europa sono: Inghilterra uno ogni sette; Francia uno ogni 40; Germania uno ogni 148; Italia uno ogni 250; media complessiva dell'Europa: un'automobile ogni 145 persone (in rapporto ad una popolazione totale valutata di 480 milioni di persone). L'aumento continuo dell'automobile secondo il coefficiente di accrescimento naturale e indipendentemente da quello che potrebbe doversi a minori tasse, sulle automobili e sulla benzina, ed a migliori strade, lascia prevedere che tra dieci anni si avranno in circolazione in Europa 24.000.000 di auto (uno ogni 20 persone) e nel mondo intiero 75 milioni che richiederanno un fabbisogno di 155 milioni di tonnellate di combustibile nel 1938.

La disponibilità attuale, e quella, maggiore, avvenire sono possibili solo per il largo sfruttamento di olii pesanti permesso dal processo di Craking che nel 1938 giungerà a fornire il 50 % dell'intero fabbisogno ciò, che oltre a sopperire alle esigenze, consente di mantenere i prezzi, che con la sola produzione di distillazione avrebbero raggiunto valori proibitivi.

Il processo di Craking praticato quasi ovunque, e usato su vasta scala negli S. U., produce a temperatura di circa 475° centigradi ed a pressione intorno a 12 atmosfere idrocarburi atti ad utilizzarsi regolarmente nei motori e senza detonazioni.

La proprietà antiesplosiva della benzina è dovuta alla sua composizione chimica. La benzina derivata dall'olio greggio contiene i quattro gruppi di componenti, paraffine, naftene, idrocarburi non saturi e idrocarburi della serie aromatica in proporzioni più o meno diverse secondo il tipo dell'olio grezzo. Secondo le proporzioni reciproche si hanno benzine detonanti o no.

Gli idrocarburi aromatici si trovano in alcune benzine di distillazione ed anche, in percentuali alte, nelle benzine di Craking. Essi costituiscono il migliore combustibile da motore per la loro lenta combustione. Anche gli idrocarburi non saturi hanno combustione lenta senza tendenza alla dissociazione: essi si trovano in quantità notevole solo nelle benzine di Craking.

I componenti meno pregiati, per i motori ad alta compressione, sono quelli della serie della paraffina che detonano durante la combustione a causa della notevole velocità di combustione per cui esplodono piuttosto che bruciare. La benzina proveniente da idrocarburi tipo paraffina richiede l'aggiunta di benzina di Craking, di benzolo o di sostanze antidetonanti.

Le percentuali dei vari gruppi di idrocarburi che si trovano nella benzina di Craking possono essere variate, variando la temperatura e la pressione del processo, sicchè le sue proprietà non detonanti possono corrispondere ai requisiti di un motore ad alta compressione od a quelli per mescolanze con benzina avente un basso valore antiesplosivo. La benzina dissociata può essere mescolata con la benzina normale derivata dalla ordinaria distillazione, così da costituire un combustibile adatto per motori ad alta compressione. È stata dimostrato da Ricardo, Midgeley, Boy ed altri, che le benzine volatili hanno praticamente la medesima efficenza motrice quando non vi è detonazione durante la combustione. Vi è invece una notevole perdita di potenza di un motore quando avvengono detonazioni.

Le proprietà antidetonanti e la volatilità sono i massimi pregi per una benzina da motore.

Digitized by Google

Tutte le altre proprietà di una benzina sono insignificanti comparate a queste due. Così il colore: esso non dà un criterio del valore del combustibile. Quando la benzina ha l'apparenza di acqua chiara, ciò non significa che sia ottima, ma indica generalmente che è stata raffinata con acido solforico, che ha l'attitudine di combinarsi chimicamente con alcuni dei pregevoli idrocarburi antidetonanti. È stato ritenuto nel passato che fosse necessario purgare la benzina di Craking, così da produrre un colore chiaro di acqua, un buon odore, e un prodotto praticamente libero di zolfo. Non vi sono difficoltà nel raffinare un combustibile di craking, ma ciò porta una grande perdita economica. Il metodo attuale di raffinare un combustibile dissociato, è di trattarlo con acido solforico, soda caustica, sodio, acqua, ecc. La quantità dei reagenti usati varia in relazione al tipo di combustibile da ottenersi per un determinato scopo. Trattare la benzina dissociata in tal modo, rappresenta, come accennato, una spesa aggiuntiva dovuta ai reagenti usati. Vi è anche benzina guastata dal trattamento chimico e ciò per gli acidi che reagiscono con alcuni degli idrocarburi non saturati. In effetto si ha una triplice perdita; una dovuta alla combinazione chimica con l'acido solforico, un'altra per la sua solubilità nell'acido e l'ultima per la produzione di idrocarburi a basso punto di ebollizione inadatti per i motori, con perdita di pregevoli idrocarburi.

Negli Stati Uniti molte benzine sono colorate con traccie di materiali coloranti; alcuni produttori usano colorazioni da un leggero color limone ad un forte giallo oro e porpora: per differenziare le qualità. Non è razionale raffinare la benzina con una colorazione a base d'acqua per il deprezzamento che ne segue.

Il processo di Craking. — Il processo di craking ha la più ampia importanza, perchè converte oltre 1 milione di barili (da 42 galloni americani pari a 159 litri circa) di olio pesante al giorno, in prodotti di ottimo combustibile antidetonante. Il processo si applica ad olii di paesi d'ogni parte del mondo come Borneo, Giava, Giappone, Messico, Venezuela, Trinidad, Australia, Romania, Polonia, Russia, Persia, Perù, Argentina, Columbia e Stati Uniti.

È provato che il processo può scomporre anche catrami e asfalti, catrami di carbone, catrami di legno, olii vegetali ed animali. Con poca variazione nelle modalità del processo di craking si possono dissociare nella stessa distillazione prodotti differenti l'uno dopo l'altro oppure anche mischiati.

La dissociazione dell'olio è un fenomeno chimico che ha luogo sotto certe condizioni di temperatura e pressione. Nel processo, avviene la dissociazione in benzina, olio per Diesel, gas e coke, in relazione alle condizioni di temperatura e pressione che si hanno nell'apparecchio dissociatore. La dissociazione ha luogo pompando l'olio pesante attraverso un tubo a spirale sottoposto alla temperatura di 475° C. ed alla pressione di 12 atm. o alquanto diversa secondo il tipo e il peso specifico dell'olio trattato. L'olio, allo stato di vapore surriscaldato, passa dal tubo a spirale ad una camera di reazione. I vapori della camera di reazione entrano verso il fondo di un recipiente (deflemmatore) in cui passa il materiale grezzo che vi perviene pompato dal serbatoio. Nello sfiorare gli olii freddi i vapori più pesanti vengono liquefatti e l'olio, che comincia a subire il Craking, comincia altresì a riscaldarsi.

I vapori più leggeri (benzina) invece escono dalla sommità del deflammatore e passano ad un condensatore ad acqua dove essi sono condensati, in stato liquido, a pressione.

Digitized by Google

La benzina così ottenuta viene poi continuamente scaricata in un serbatoio. La mescolanza dei vapori pesanti condensati e dell'olio grezzo di nuova carica viene aspirata da una pompa per olio caldo, per essere iniettata nella spirale di riscaldamento e soggetta quindi alle operazioni già indicate. Il coke formato durante la reazione chimica si accumula nella camera di reazione e praticamente non si forma nella spirale di riscaldamento. Infatti il totale di coke depositato in un grande apparecchio di scomposizione può esser di 160 tonnellate, mentre solo 15 kg. si posson trovare nella spirale di riscaldamento. Col detto sistema sono ottenuti, insieme, i quattro prodotti: benzina, olio per Diesel, gas e coke.

Con il processo di craking si può altresì produrre da una benzina buona, un'altra migliore.

Le unità di produzione hanno ognuna una capacità giornaliera di 750 barili di olio ed oltre, fino a 2500, e lavorano per periodi da 5 fino ad oltre 30 giorni continui.

L'A. riporta molti dati numerici per vari tipi di ogni specie di materia prima soggetta a processo di craking quali olii e petroli grezzi, oli combustibili, olio di catrame di carboni, di ligniti, di legna, olio di schisto, olio vegetale (olio di palma) ed olio di pesce.

I dati riguardano il peso specifico delle materie prime, la percentuale di olio da motore prodotto, la proporzione del coke e del gas residuo: la pressione di craking.

Le varie materie prime hanno peso specifico tra 0.83 (gas oil di Pensylvania) ed 1.08 (olio di catrame di carbone di Ohio, Indiana).

I rendimenti in olio da motore variano dal 26 % (olio di catrame di legna) al 78,9 % (olio combustibile Mid-Continent).

La pressione di craking varia da 6 atmosfere (olio di schisto di California) a 18 atmosfere (olio di catrame Neutral Oil).

Teorie sulla detonazione. — Uno dei più interessanti e complessi fenomeni è quello della detonazione o esplodibilità di un combustibile durante la combustione nel motore. Da questo fenomeno risulta una notevole perdita di potenza dovuta alla elevatissima temperatura che si produce nel cilindro. Si ha poi rumore ingrato, e, se l'esplosione è troppo violenta, pericolo di rottura del cilindro.

Molte ricerche si sono fatte in proposito, relative non solo alla produzione di idrocarburi non detonanti, ma anche al disegno dei motori, alla iniezione di gas inerti, quali i gas di scarico, misti all'aria: iniezione di acqua, in vapore o liquida, nel cilindro per raffreddamento: uso di benzine emulsionate, e uso di correttivi tali da ritardare la velocità di combustione.

La teoria del colpo degli stantuffi contro le pareti dei cilindri per spiegare la detonazione della benzina, ammessa per tanto tempo non è più sostenibile.

Horning ha svolto una teoria radiante della detonazione, basandosi sui lavori di Perrin, ma non provandola sperimentalmente. La detonazione, cioè, sarebbe dovuta a radiazioni che precedono la propagazione della fiamma, e sono assorbite dai vapori di benzina durante la loro decomposizione in carbonio, idrocarburi leggeri e idrogeno. La detonazione risultante sarebbe dovuta ad un'alta velocità di combustione prodotta dalla radiazione, ed avente per conseguenza un'onda di pressione eccezionalmente forte nel cilindro.

Wendt ha una teoria basata sugli elettroni che aumentano la velocità della fiamma. L'emanazione di elettroni verrebbe direttamente dai gas in combustione, sicchè vi sa-

Digitized by Google

rebbe un'alta velocità, durante la combustione, che si risolve nel noto battito di un motore, particolarmente durante l'accelerazione o durante la marcia. Per quanto interessante una simile teoria non è suffragata dalla pratica.

Un'altra teoria attribuisce la detonazione alla formazione di acetilene durante la combustione. È ben noto che l'acetilene è un gas fortemente detonante nelle condizioni che prevalgono nel cilindro durante la combustione. Però, finora, non si sono trovate mai tracce di acetilene fra i gas di combustione di un motore.

Anche l'idrogeno è stato ritenuto una causa di detonazioni nei cilindri motori. È noto che l'idrogeno è generalmente uno dei componenti dei gas di scarico dei motori, in quantità fino al 7 %. Però non risulta che l'aggiunta d'idrogeno in un motore aumenti le proprietà esplosive.

La detonazione è spiegata secondo un'altra teoria, come una collisione molecolare sulla benzina nell'onda frontale di combustione ad alta pressione, per opera di idrogeno, ossido di carbonio, anidride carbonica, ossigeno, metano e azoto.

La teoria della dissociazione si sforza di spiegare che cosa avviene in un cilindro motore durante la combustione. Essa si riferisce alla dissociazione dell'anidride carbonica e dell'acqua formatasi durante la reazione chimica dell'aria con gl'idrocarburi durante la combustione. Questa teoria ritiene che vi sarà un incremento di pressione dovuto alla dissociazione dell'anidride carbonica e dell'acqua. Però poca fede si può averne per la grande stabilità dell'acqua e dell'anidride carbonica prevalenti durante la combustione.

La teoria enunziata da Callender prevede la formazione dei perossidi durante la combustione di certi idrocarburi. Sembra che i perossidi aumentino la velocità di combustione producendo così ondate di alta temperatura od alta pressione nel cilindro. L'esperienza ha mostrato che l'aggiunta di perossidi nel cilindro aumenta la detonazione: ma se perossidi sono veramente prodotti durante la combustione, questo non è stato ancora provato.

Un'altra teoria per spiegare l'alta velocità di combustione nei cilindri motori è quella che la ritiene causata da ammoniaca od ozono formati durante la combustione di alcune benzine. Questa teoria non è stata completamente verificata dalle esperienze di Egloff, quantunque le dette sostanze aumentino la velocità di combustione e siano state riscontrate nei gas.

Ricardo ritiene che la detonazione derivi da un'onda di esplosione che si produce entro i cilindri motori. La combustione della benzina incomincia lenta, e aumenta poi la velocità sotto l'onda frontale di alta temperatura e di eccesso di pressione, talchè il gas non bruciato avanti all'onda è compresso, con un conseguente aumento di temperatura che si produce entro il gas incombusto stesso. Quando l'incremento di compressione e temperatura dei gas incombusti nel cilindro raggiunge un punto tale, che il calore non è dissipato per convenzione e conduzione attraverso le pareti del cilindro, allora si produce una accensione spontanea dando luogo ad un'ondata di esplosione, che colpisce le pareti del cilindro con colpi simili a quelli di un martello, e si ha il battito o detonazione.

Midgeley e Boyd spiegano la detonazione come un risultante dell'urto di un'ondata di gas ad alta velocità ed alta pressione contro le pareti e la testa del motore.

Nessuna teoria spiega soddisfacentemente il fenomeno della detonazione. Comunque è chiaro, che il gas in combustione si sposta sulla fronte di un'onda che comprime il gas incombusto avanti ad essa. Quando il gas incombusto si accende per la compres-

Digitized by Google

sione, esso detona, a meno che il calore generato dalla compressione non venga dissipato attraverso le pareti del cilindro. Quando avvengono le detonazioni si nota un aumento di temperatura nel cilindro, e il motore riscaldandosi aggrava le condizioni di detonazione. Il fenomeno della detonazione perciò dissipa energia per l'alta temperatura che si perde nell'acqua di raffreddamento.

Correttivi. — Lo sviluppo delle sostanze aggiunte alla benzina per diminuire la velocità di combustione è interessante. Però vi sono molti ciarlatani in questo campo e bisogna attentamente considerare le sostanze che vengono aggiunte al combustibile.

Le naftalene per es., tanto usate negli Stati Uniti non hanno alcuna utilità come antidetonanti ed alcune sono piuttosto causa di detonazione.

Qualità antidetonative, se in piccole quantità, hanno il tetra-etile, il ferro carbonile, i sali colloidali di ferro, piombo, ecc. Sostanze aromatiche come l'anilina e la paratoluidina sono anche efficaci nel ridurre la detonazione. Così anche i composti di jodio. La massima attenzione però si deve avere nell'usare queste sostanze perchè esse sono fortemente venefiche.

5. *Carburanti per motori ed economia di carburanti, del prof. E. Hubendick – Stoccolma.*

La Svezia, che non ha sorgenti petrolifere, trovasi nella necessità di importare dall'estero i carburanti necessari ai motori a volatilizzazione o di produrli estraendoli da materie prime diverse dagli olii minerali. Le quantità importate dall'estero sono in continuo aumento e da 23.000 tonn. circa importate nel 1919 si è giunti a 169.000 circa nel 1927. Con una spesa, in lire italiane, di circa 1000 lire la tonnellata.

Il capitale esportato è dunque sempre più ingente mentre nell'interesse dell'economia nazionale occorre limitarlo quanto più si può.

Epperò la questione del combustibile nazionale ha, da qualche anno, assunto un posto di prima linea tra le preoccupazioni nazionali.

Le risorse interne di materie prime si riducono solamente a derivati del legno, ma siccome il legno lavorato o semilavorato in tempi ordinari ha una notevole importanza come genere d'esportazione, avviene che in tempi ordinari esso può poco utilizzarsi per produzione di carburante. Se così non fosse, dallo zucchero di cellulosa trasformato, mediante fermentazione, in alcool, si potrebbe sopperire all'intero fabbisogno nazionale anche operando solo sull'8 % dei boschi abbattuti annualmente.

Attualmente, durante la fabbricazione della pasta di legno, secondo il metodo al bisolfato, la metà circa delle parti solide del legno vengono disciolte e disperse con la lisciva del solfito. Esse sono parzialmente composte di zucchero. Per fermentazione questo zucchero può essere trasformato in alcool contenente molta acqua.

È possibile estrarne per rettificazione un alcool di grado elevato od anche puro.

Annualmente si producono così in Svezia da 30 a 40 milioni di litri. La maggior parte delle fabbriche di solfito hanno costruito fabbriche di alcool metilico. Una gran parte di questo è impiegato come carburante per motori sotto forma di alcool a 93 ÷ 95 gradi od anche di alcool puro.

Sembra più naturale che quando si impiega alcool, per motori, sia impiegato da solo. Ciò però presuppone qualche adattamento dei motori che invece sono ordinariamente regolati per l'impiego dell'essenza.

Digitized by Google

Questi adattamenti consistono: 1° nel riscaldare l'aria aspirata, per la volatilizzazione del combustibile, da 120 a 150 gradi centigradi, per ottenerne un miscuglio a 25 ÷ 40 gradi allo scopo di conservare il carburante sotto forma di vapore nel miscuglio; 2° a regolare il galleggiante del carburatore in quanto l'alcool è più denso dell'essenza; 3° a modificare l'accensione affinchè essa si produca prima, perchè la combustione dell'alcool è più lenta; 4° ad ampliare l'orificio dello spruzzatore in ragione inversa del rapporto, dei poteri calorifici, riferito al volume dei due combustibili.

Se gli adattamenti sono praticati esattamente si ottiene lo stesso effetto tanto con l'alcool quanto con l'essenza e la quantità delle calorie impiegate, per cavallo-ora effettivo prodotto, è identica con i due carburanti.

Per ragioni pratiche però non si impiega abitualmente l'alcool puro e si mescola con benzolo o benzina nelle proporzioni di 85 % di alcool e di 15 % di idrocarburi. Ciò per evitare la produzione di acido acetico che attacca le parti in ferro e che si avrebbe in caso di carburazione con aria insufficiente e quindi con combustione incompleta; mentre la presenza di idrocarburi in caso di combustione incompleta non comporta produzione di acido acetico, bensì quella di idrocarburi incombusti, inoffensivi pel motore. Poichè il valore calorifico dell'alcool è minore di quello dell'essenza così il prezzo del litro di alcool deve essere minore di quello dell'essenza per poter reggere la concorrenza. Però la minor capacità calorifica è compensata dal maggior grado di compressione di cui è suscettibile l'alcool (fino a 10).

Ci sono motori costruiti in modo da potersi in un istante trasformare per passare dall'impiego dell'alcool a grande compressione all'impiego di essenza a condizioni ordinarie di compressione. Ma essi poco hanno incontrato.

Data la deficenza dell'alcool è sembrato più utile di impiegarlo in miscela con l'essenza nelle proporzioni di 75 ÷ 80 parti di essenza e 25 ÷ 20 di alcool. Questo deve essere puro o a più di 95° per impedire il formarsi di emulsioni. Esperienze hanno provato che mescolando alquanto alcool all'essenza il consumo di carburante diminuisce. Quando l'alcool è più del 25 % occorrono le modifiche specifiche del riscaldamento dell'aria, regolazione dei galleggianti, regolazione dell'accensione e del diffusore.

In Svezia si adopera un tipo di miscela 75 e 25 conosciuto col nome di « Lättbentyl » che risponde egregiamente, anche meglio della benzina, ed al quale non si deve aggiungere il piombo tetraetile o il carbonile di ferro o altro prodotto antidetonante; ciò in grazia del suo elevato tenore di toluolo.

Solo è da rilevare che prima di far funzionare a miscela di alcool un motore già funzionante ad essenza, occorre pulirne accuratamente le tuberie con alcool altrimenti questo scioglie i piccoli depositi resinosi della benzina liberando particelle di impurità solide in sospensione e trascinandole ad ostruire il carburatore.

Per regolare i motori in modo da poterne ottenere il risultato più soddisfacente è stato creato a Stoccolma un istituto sperimentale automobilistico con dinamometri ed apparecchi di misura. Esso è a disposizione del pubblico contro corrisposta di tenui tariffe.

Digitized by Google

INFORMAZIONI

Impianti di sicurezza e segnalamento sulla ferrovia circumvesuviana.

Come sulla Nord-Milano (1), così sull'altra rete secondaria della « Circumvesuviana » è stata recentemente decisa l'applicazione su vasta scala di apparecchi moderni di sicurezza e segnalamento.

Nella nuova stazione di Bellavista e nelle quattordici stazioni di S. Giorgio a Cremano, Torre del Greco, Pompei Scavi, Pollena, Ponticelli, Via del Monte, Raddoppio Leopardi, Boscoreale, Boscotrecase, Scafati, Striano, S. Valentino, Terzigno e Cercola si procederà all'impianto di apparati centrali per il comando degli scambi, verranno sostituiti gli attuali dischi di protezione con segnali luminosi di grande portata a fuochi di colore e saranno infine impiantati, in corrispondenza dei deviatoi estremi, segnali di partenza.

Su nove passaggi a livello posti in prossimità delle stazioni di: Via del Monte, Raddoppio Leopardi, Boscoreale, Boscotrecase, Scafati, Striano, S. Valentino, Terzigno e Cercola, verranno impiantati segnalatori Wig-Wag ottici ed acustici comandati elettricamente, dalle cabine di stazione, con la stessa leva che porrà gli scambi in posizione adatta per ricevere i treni e contemporaneamente saranno soppresse la custodia e le barriere.

Il fondo comune delle ferrovie francesi.

Nello scorso dicembre il ministro francese dei Lavori Pubblici riassunse dinanzi alla Camera le condizioni finanziarie delle ferrovie spiegando come ha funzionato il fondo comune istituito nel 1921, fondo nel quale vengono a versarsi ed a combinarsi gli avanzi ed i *deficit* delle reti.

« Era stato convenuto — egli ricordò — che dal 1921 al 1926 non il fondo comune, ma lo Stato doveva sopportare l'onere dei *deficit* globali dell'esercizio; ma che a partire dal 1° gennaio 1927 questo fondo doveva sopportare da solo i *deficit* o beneficiare degli avanzi.

« Dal 1921 al 1925 il fondo comune è stato il *buco* comune, poichè in totale, alla fine del 1925, si è constatato un *deficit* di 5 miliardi e mezzo, che si è dovuto coprire con prestiti.

« La relativa annualità di interesse ed ammortamento, che si ritroverà ogni anno come un dato costante del problema, è di 490 milioni ».

Nel 1926 si è avuto un avanzo di 570 milioni, che ha servito a pagare l'annualità e a costituire un fondo disponibile di 80 milioni.

Nel 1927 nuovo *deficit* di 250 milioni e quindi, in complesso, disavanzo di 170 milioni, oltre l'annualità costante da pagare in 490 milioni. *Deficit* totale: milioni 660.

Per il 1928 vi è dunque il *deficit* iniziale di 660 oltre l'annualità di 490 milioni; in totale milioni 1150. Tutto ciò rappresenta un'eredità del passato che potrà essere migliorata o peggiorata dai risultati veri e propri dell'esercizio nel 1928.

Il freno continuo dei treni merci (2) sulle ferrovie svizzere.

Dopo il favorevole risultato delle prove eseguite dall'Unione Internazionale delle ferrovie con il freno continuo sistema Drolshammer (3), le Ferrovie Federali Svizzere ne hanno deciso l'adozione.

I lavori necessari a tale scopo verranno iniziati subito; e si prevede che alla fine del 1934 tutti i treni merci in circolazione sulle linee svizzere saranno muniti di freno continuo.

(1) Vedi questa rivista, novembre 1928, pag. 212.

(2) Vedi questa rivista: febbraio 1923, pag. 44; marzo 1923, pag. 115; maggio 1924, pag. 171; novembre 1924, pag. 158; maggio 1926, pag. 230; settembre 1927, pag. 119.

(3) Come è noto, le prove del genere mirano a constatare la bontà intrinseca dei sistemi proposti e la possibilità della loro coesistenza.

Digitized by Google

Linea Direttissima Bologna - Firenze

RAPPORTO DEI LAVORI PER IL TRIMESTRE 1 LUGLIO 1928-30 SETTEMBRE 1928 - VI

Numero d'ordine	INDICAZIONI		Grande Galleria dell'Appennino fra le valli del Setta e del Bisenzio Lunghezza m. l. 18.510							Galleria di Pian di Setta Lunghezza m. l. 3049		
			Imbocco Nord (Valle Setta) Lagaro	Pozzi abbinati inclinati a Cà Landino				Imbocco Sud (Valle Bisenzio) Vernio	Totali	Imbocco Nord	Imbocco Sud	Totali
				Attacco verso Pozzo N. 1		Attacco verso Pozzo N. 2						
				Bologna	Firenze	Bologna	Firenze					
	Lunghezze m. l.		4775	6805				6930	18.510	1549	1500	3049
I	**Avanzamento conseguito nel trimestre:**											
	1) Cunetta di base	m.l.	105 (1)	— (2)	—	—	321,85	321	747,85	—	—	—
	2) Cunetta di calotta	»	102	139,10	—	—	245,65	263	749,75	—	—	—
II	**Progressiva della fronte estrema dello scavo:**											
	1) della cunetta di base	m.l.	4938	2114 —	61,90	61,90	2131 —	6570	15.896,85	—	—	—
	2) della cunetta di calotta	»	4910	2065 —	61,90	61,90	1946,30	6418	15.463,10	2159 —	890	3049 —
	3) dello strozzo	»	4846	1952 —	61,90	61,90	1790,65	6223	14.935,45	2159 —	890	3049 —
III	**Progressiva delle sezioni di rivestimento in muratura:**											
	1) Calotta	m.l.	4856,50	2052 —	61,90	61,90	1920,15	6342	15.294,65	2159 —	890	3049 —
	2) Piedritti	»	4841 —	1986,50	61,90	61,90	1742,25	6195	14 888,65	2159 —	890	3049 —
	3) Arco rovescio	»	4833 —	1954 —	61,90	61,90	1489,25	6037	14.437,75	2159 —	890	3049 —
IV	**Temperatura:**											
	1) media;											
	all'esterno	C°	21	17	—	—	17	18	—	27	17	—
	in galleria	»	—	23	—	—	21	21	—	17	17	—
	2) massima delle rocce in galleria	»	—	20	—	—	21	20	—	16	16	—
V	**Quantità d'acqua di filtrazione in litri al 1''**	l.1''	—	80	—	—	140	550	770	—	1	1
VI	**Volume d'aria immesso nelle 24 ore in galleria:**											
	1) per ventilazione	m³	2.600.000	1.500.000		1.500.000		1.730.000	7.330.000	—	—	—
	2) per la perforazione	»	19.680	118.000				78.600	216.280	—	—	—
	3) per trasporti ad aria compressa	»	11.500	17.800				12.215	41.515	—	—	—
VII	**Volume medio giornaliero effettuato:**											
	1) di scavo	m³	135	220	—	—	—	—	—	29	—	29
	2) di rivestimento in muratura	»	55	95	—	—	—	—	—	15,70	—	15,70
VIII	**Numero medio giornaliero di operai:**											
	1) nei cantieri esterni alla galleria	N°	130	306				161	597	31	24	55
	2) in galleria	»	350	551	—	—	559	662	2122	128	37	165
	3) in totale	»	480	1416				823	2719	159	61	220
IX	**Esplosivi**	Kg.	8135	20.075				19.360	47.570	210	228	438

NATURA DEI TERRENI ATTRAVERSATI

Grande Galleria dell'Appennino

Imbocco Nord. — Si incontrano schisti argillosi con trovanti di calcare alberese in tutti gli attacchi.

Pozzi abbinati inclinati. — Verso Bologna schisti argillosi; verso Firenze alternanze di marna arenosa e marna argillosa a struttura galestrina a strati interposti con qualche filare di arenaria. Emanazioni di gas notevoli all'attacco verso Bologna.

Imbocco Sud. — Alternanze di arenarie con schisti marnosi. Moderate filtrazioni d'acqua negli avanzamenti. Continua l'efflusso abbondante della sorgiva incontrata alla progressiva 5835.

(1) Le avanzate sono rimaste sospese in seguito all'incendio delle armature provocato nel giorno 3-8-928 (VI) dall'accensione del gas in seguito al brillamento delle mine nel cunicolo inferiore.
(2) L'avanzamento dell'attacco del Pozzo N. 1 verso Bologna rimane sospeso per avvicinare i cantieri di lavoro essendosi riscontrati gli schisti argillosi spingenti e presenza di gas.

Digitized by Google

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

(B. S.) La velocità dei treni attuali (*Schweizerische Bauzeitung*, 31 marzo 1928).

I nuovi mezzi di trasporto, che da qualche anno tendono a fare concorrenza alle ferrovie, realizzano velocità molto superiori a quelle dei più rapidi treni. Difatti con l'automobile si è potuto recentemente raggiungere una velocità di 385 Km.-h. e con un aeroplano quella di 520 Km.-h. Tali valori sono invero eccezionali, ma nè l'uno, nè l'altro di tali mezzi può essere in grado di assicurare un trasporto dalle 1600 alle 2000 tonnellate, che è il carico normale di un treno merci europeo (in America questo carico raggiunge le 12.000 tonn.).

Si è tuttavia riconosciuta la necessità di aumentare la velocità commerciale dei treni e gli sforzi per ottenerla si esplicano con due mezzi differenti: aumento della distanza superata senza fermate, ed aumento della velocità massima di marcia. Questo ultimo mezzo però va incontro, quando si raggiunge un certo limite, a difficoltà considerevoli.

Il sig. M. Zehnder, dopo qualche considerazione generale sulla questione, passa ad esaminare i regolamenti in vigore nei varî paesi ed indica quali sono le distanze massime superate e le più grandi velocità realizzate. Queste ultime raggiungono generalmente una media dai 100 ai 120 Km. all'ora; tuttavia in una serie di prove eseguite negli Stati Uniti si sono potuti raggiungere i 160 Km. orari (1).

Tale velocità non può essere naturalmente indefinitamente aumentata, non fosse altro che per le curve le quali sulla maggior parte delle linee si succedono a distanze relativamente brevi.

Attenendosi alla formula teorica nei riguardi della sopraelevazione del binario esterno delle curve, si constata che con un raggio di 600 metri e con una velocità di 170 Km. all'ora, la sopraelevazione raggiungerebbe un tale valore, che in caso di arresto del treno su queste curve, il peso intero dei carri si porterebbe sulla rotaia interna, compromettendo ogni sicurezza.

L'estensione dei raccordi parabolici allo scartamento ridotto (*Annales des Ponts et Chaussées*, maggio-giugno 1928).

L'ing. Nicolas mira, con questa memoria, ad estendere allo scartamento ridotto di un metro il metodo, già applicato al binario di larghezza normale, del raccordo parabolico planimetrico di sviluppo eguale a quello del raccordo della sopraelevazione. Non essendo senz'altro evidente la possibilità di questa estensione, l'autore studia la misura delle approssimazioni necessarie.

Per determinare quali sono, per lo scartamento ridotto, i limiti accettabili degli elementi caratteristici delle curve, adopera un'opportuna estrapolazione sui risultati ormai sanciti dalla esperienza delle grandi reti francesi.

Arriva così, da una parte, agli elementi di base delle curve di raggi caratteristici distanziati di 25 in 25 metri fra i limiti di 100 e 300 metri; e determina dall'altra gli elementi dei raccordi per le curve di qualunque raggio situate in una zona di raggio caratteristico dato.

(B. S.) Il calcolo delle torri di supporto per gru fisse e mobili (*Engineering*, 20 luglio 1928).

I tipi di gru correntemente usati sono molteplici e dei più svariati; sarebbe impossibile esaminarli tutti in un breve articolo. D'altra parte, molti tipi, sebbene tuttora in uso, sono sorpassati, perchè si nota in essi bensì una gradevole apparenza di grandiosità, ma insieme uno spreco, oggi assolutamente inammissibile, di materiale. I tipi più recenti di gru, specialmente le

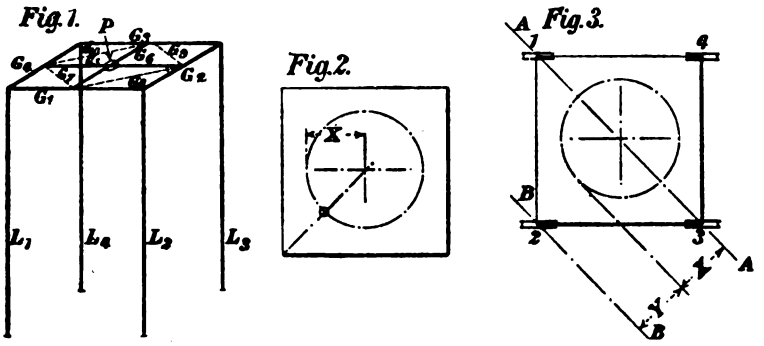
(1) Vedi questa rivista, fascicolo aprile 1928, pagg. 194-196.

Digitized by Google

grandi gru a torre usate nei porti (1), si fanno notare, invece, specialmente per la correttezza tecnica del disegno e la economia costruttiva. L'articolo citato si limita all'esame degli interessanti problemi che si presentano al progettista nello studio delle torri, fisse e mobili, e dei portici di sostegno della parte girevole delle gru dei vari tipi; essendo, come è noto, le gru girevoli su supporto fisso o scorrevole lungo binarioni quelle che trovano oggi più larga applicazione, specialmente nei porti e nei grandi magazzini, e costituendo tali sostegni la parte costruttivamente più interessante dei meccanismi in questione.

Tutti i sostegni del genere consistono, strutturalmente, di quattro gambe e superiormente di un sistema di traliccio. Le sollecitazioni principali per tale struttura sono: le reazioni verticali, dirette verso l'alto, sulle gambe; i momenti flettenti sul traliccio superiore; i momenti di torsione che si verificano sull'intera struttura quando la gru vien fatta girare.

Nel caso di struttura a torre fissa, simmetricamente imbullonata in un basamento di calcestruzzo, le reazioni sulle gambe possono esser calcolate, con sufficiente esattezza, partendo da con-



dizioni note; quando però la struttura è mobile su binarione, il calcolo delle reazioni è complicato da varie incertezze; non si può assumere, infatti, che le rotaie siano veramente parallele, livellate e di uniforme rigidità, o che, anche se tali siano inizialmente, si mantengono tali nel tempo. Ciò giustifica l'ipotesi, usuale nel calcolo degli sforzi massimi, del « supporto su sole tre ruote ».

A tal proposito si noti che, se la struttura possiede una moderata rigidità solo nei piani verticali (ciò che si verifica, ad esempio nelle gru scorrevoli a portico), essa si adatterà da se stessa, senza subire tensioni addizionali notevoli, alle effettive condizioni del binario; ciò che non si verifica con strutture più compatte, come, ad esempio, nelle gru a torre. È stato molte volte verificato, infatti, che queste poggiano assai sovente su tre sole ruote; e precisamente su quelle più vicine alla verticale passante per il centro di gravità della parte mobile della gru; mentre la quarta ruota o resta addirittura sollevata dalla rotaia, o, quanto meno, sopporta solo un carico trascurabile. Sembrerebbe pertanto opportuno prevedere un sistema di sostegno a tre punti; ma ciò, nella maggior parte dei casi, è praticamente impossibile. Si è pertanto provveduto, specialmente per le pesanti gru da porto, a munire ciascuna ruota di molle; per le piccole gru, invece, si è ritenuto più opportuno accettare le condizioni sfavorevoli di ripartizione del carico, realizzando una struttura sufficientemente robusta capace di corrispondervi.

Esaminiamo ora le condizioni di carico in cima alla struttura di sostegno. La fig. 1 indica in modo semplice le parti essenziali di una torre da gru. L_1, L_2, L_3, L_4 indicano le gambe; G_1, G_2, G_3, G_4 indicano le travi principali; G_5, G_6 le travi trasversali; P indica il pernio intorno al quale gira la parte girevole della gru. Sul complesso di travi superiori sono assicurati generalmente la guida delle ruote e la cremagliera di rotazione della parte mobile. Dato che generalmente non si hanno soggezioni per la scelta del diametro del cerchio di rotazione, questo si può prendere di tale ampiezza, da far sì che il centro di gravità della struttura superiore gi-

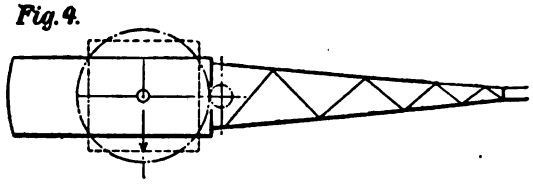
(1) Vedi anche questo periodico, fascicolo ottobre 1928, pagg. 137-149.

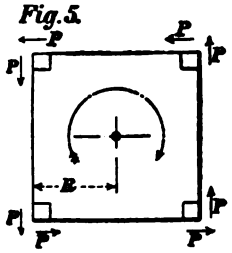
Digitized by Google

revole cada sempre, sia a gru carica che scarica, dentro il cerchio suddetto, e che quindi non si verifichi mai, in condizioni normali, una spinta vero l'alto sul centro di rotazione. Il peso della struttura superiore e del carico viene trasmesso dalle ruote al cerchio di rotazione, che così viene a sopportare momenti flettenti nelle porzioni non appoggiate del cerchio stesso. Dato lo scarso momento resistente delle sezioni usualmente adottate per il cerchio di rotazione, si è trovato opportuno di aggiungere le travi diagonali G_7, G_8, G_9 e G_{10}, che, insieme alle piastre d'angolo, servono a sostenere il cerchio suddetto. Queste ultime travi poi agiscono come valide membrature che si oppongono alla torsione nel piano orizzontale che costituisce la parte superiore della struttura.

Nel caso di una torre fissa simmetrica, anzi a base quadrata (indicata in pianta nella fig. 2), la sollecitazione massima in una gamba L si verifica quando il centro di gravità del carico girevole cade su una diagonale. Partendo dalla distanza X di tale centro di gravità dal centro di rotazione, si calcola facilmente la massima pressione nella gamba più vicina.

In una torre mobile a base quadrata poggiata su ruote, applicando per sicurezza, come sopra abbiamo detto, l'ipotesi dei tre punti, i carichi si distribuiscono come indicato in fig. 3. Il carico girevole si risolve in due reazioni lungo le linee $A\ A$ e $B\ B$. Sulla linea $A\ A$, due ruote si dividono la reazione in parti uguali. Se il centro di gravità cade in corrispondenza del baricentro





del triangolo 1, 2, 3, ognuna di queste tre ruote sopporta ovviamente un terzo del carico. Se invece, come è più usuale, il centro di gravità del carico cade più vicino alla ruota 2, la corrispondente gamba sopporta un carico maggiore, facilmente calcolabile.

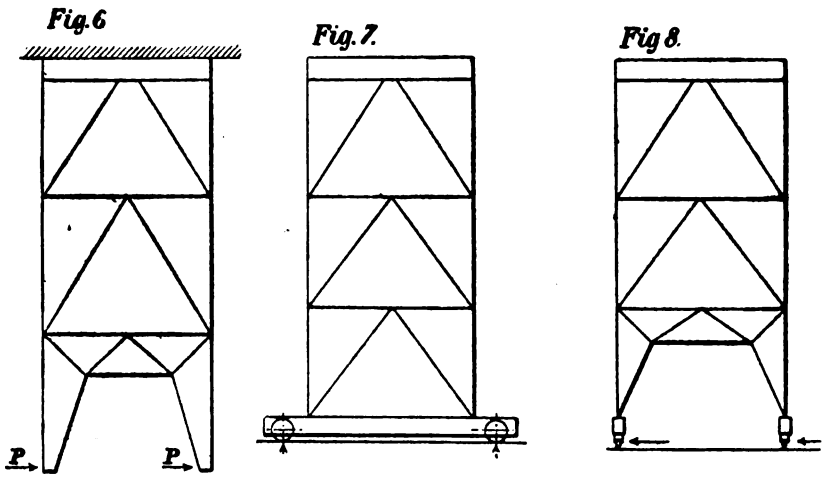
Nel caso di una base d'appoggio rettangolare delle ruote, il carico massimo su una gamba adiacente si verificherà in generale quando il centro di gravità del carico girevole cade su una linea tirata dal centro di rotazione parallelamente alla diagonale del rettangolo di base interessante la gamba in questione.

Se le ruote sono caricate con l'intermediario di molle, è evidente che il carico massimo effettivo su una gamba è inferiore a quello calcolato come sopra, dato che tutte le quattro ruote sono costrette a dividersi il carico; ma il calcolo esatto diviene in tal caso più difficile.

Consideriamo ora le sollecitazioni prodotte dal movimento di rotazione di una gru (vedi fig. 4). Noi possiamo semplificare il problema di calcolare gli sforzi nella struttura, considerando le reazioni che si verificano, per tali sforzi, sul terreno o sulle rotaie (a seconda che si tratti di gru imbullonate al terreno o poggiate su ruote) come forze agenti su una struttura fissata rigidamente in cima. Nel primo caso, cioè di una struttura a torre fissa al terreno, opportunamente controventata) converebbe supporre che ognuno dei quattro ancoraggi dà una reazione di torsione pari a un quarto dello sforzo di torsione totale. Ma poichè in pratica ciò non sempre si può verificare, conviene considerare ciascuna faccia laterale della torre come una mensola fissa in cima e caricata da appropriate reazioni orizzontali alla base, come indicato in fig. 5. Con tale ipotesi, è evidente che ognuna delle forze P può essere data dall'equazione $P = \frac{\text{sforzo torcente}}{8 \times R}$. Se ora consideriamo una faccia della torre (vedi fig. 6) è facile, in base a quanto sopra è detto, cal-

Digitized by Google

colare le sollecitazioni nelle varie membrature. È evidente, così, che la gamba sinistra è soggetta a tensione, e quella destra a compressione. Se però consideriamo la faccia della torre, adiacente alla prima considerata, supponiamo quella che segue girando come le lancette dell'orologio) si verifica che la gamba destra, considerata come facente parte della prima faccia, è compressa; risulta invece tesa con uguale sforzo, se la si considera come parte della faccia seguente; conseguentemente gli sforzi prodotti nelle gambe dalla rotazione della parte girevole si neutralizzano, come è del resto ovvio; e restano solo da considerare gli sforzi che si verificano nelle controventature.



Nel caso delle torri mobili, il modo di resistere alla torsione prodotta dalla parte girevole è completamente differente. Consideriamo una vista frontale (vedi fig. 7) e una laterale (vedi figura 8) della torre. Nella prima, è evidente che sulle ruote si possono applicare solo reazioni verticali, mentre nella posizione della fig. 8 è pure ovvio che le reazioni a torsione sulle ruote non possono essere che orizzontali. Se la struttura ha una sufficiente flessibilità alla torsione, l'effetto dell'applicazione di uno sforzo torcente è quello di deflettere dalla verticale la faccia della torre indicata nella fig. 7, e conseguentemente di aumentare la reazione verticale su una ruota, e diminuirla corrispondentemente sull'altra.

Nella fig. 8, le reazioni orizzontali sulle quattro ruote sono uguali solo se i bordini vengono contemporaneamente a perfetto contatto con le rotaie. In qualche caso, naturalmente, l'attrito tra le ruote e le rotaie può essere sufficiente da solo a dare l'occorrente reazione; nel qual caso è più possibile una distribuzione uniforme della reazione stessa. Ma se si considerano l'eccentricità del carico in cima, l'inesatto livellamento del binario, e molti altri fattori di disturbo, si deve riconoscere ragionevole di calcolare la struttura in base all'ipotesi che ogni singolo piano della controventatura deve poter resistere all'intero sforzo torcente.

Dopo queste considerazioni, assai interessanti, se pure d'indole molto generale, l'autore passa a considerare vari particolari costruttivi dell'ossatura dei differenti tipi di gru, per i quali rimandiamo all'articolo originale.

(B. S.) La distanza fra le traverse (*The Railway Engineer*, maggio 1928).

Tra le variabili che maggiormente influiscono sul costo di primo impianto del binario sono: il peso a metro lineare della rotaia; la sezione e l'interasse di posa delle traverse.

Questi due fattori sono strettamente dipendenti tra loro, e, ovviamente, dal carico massimo per asse dei veicoli destinati a transitare sul binario. Sulle ferrovie inglesi da molti anni tale distanza di posa è stata unificata intorno alla misura di 75 cm., che si è riconosciuta conveniente per le rotaie da 38,5 e 43 Kg.-ml. attualmente in uso. È chiaro, però, che, adottando rotaie di maggiori sezioni, sarebbe possibile aumentare la distanza fra gli appoggi. Considerato che il

Digitized by Google

profilo geometrico è dettato da necessità pratiche, come la resistenza al consumo, l'autore si propone di studiare, tenendo presenti le condizioni delle ferrovie inglesi, con quale legge varia la distanza più economica delle traverse in relazione agli altri fattori che determinano il costo del binario.

Assumendo che tutte le rotaie siano geometricamente simili (come si verifica all'incirca per quelle della British Standard Section), e chiamando con d una dimensione qualunque del profilo, si può stabilire che:

— il peso della guida per unità di lunghezza è proporzionale a . d^3

— il modulo della sezione a. . . . . d^3

— il momento d'inerzia a . . . . . d^4

Ciò posto, e ritenendo inoltre che, a parità di altre condizioni, il momento flettente sulla rotaia vari in ragione diretta della luce L, cioè dell'interasse fra le traverse, si ricava:

— il momento flettente è proporzionale a L

e, per uguali sforzi nella rotaia

— il modulo della sezione è proporzionale a L.

Ora, essendo il peso dell'unità di volume della rotaia proporzionale al modulo della sezione al quadrato, e quindi il peso dell'unità di lunghezza della rotaia (W) proporzionale a $Z^{\frac{2}{3}}$, dove Z indica il modulo della sezione, si ha:

(1) — il peso dell'unità di lunghezza della rotaia (W) è proporzionale a $L^{\frac{2}{3}}$.

Ora il costo totale del materiale K per una lunghezza della linea pari a L è = costo delle rotaie e delle stecche + costo delle traverse e dei mezzi d'attacco + costo materiali per gli appoggi + costo della massicciata.

Supponendo per semplificare che: la sezione della traversa rimanga costante pur aumentando la sezione della rotaia; il costo della massicciata rimanga costante per una data lunghezza di binario; il peso, e quindi il costo dei materiali per gli appoggi vari, nei rispetti della rotaia, come l'altezza della rotaia (cioè come $\sqrt{W}$, e quindi L — dalla (1) — come $L^{\frac{1}{3}}$) e nei rispetti dell'interasse L delle traverse, inversamente a quello; e che quindi, in definitiva, il costo dei materiali per gli appoggi vari proporzionalmente a $\frac{L^{\frac{1}{3}}}{L}$, cioè a $L^{-\frac{2}{3}}$; si ha:

$$K = A\,L^{\frac{2}{3}} + \frac{B}{L} + C\,L^{-\frac{2}{3}} + D \qquad (2)$$

dove A, B, C, D sono costanti dipendenti rispettivamente dal costo della rotaia, della traversa dei materiali per gli appoggi e della massicciata.

Rendendo minimo il K rispetto ad L, cioè facendo $\frac{dK}{dL} = 0$ si ha:

$$\frac{2}{3}\,A\,L^{-\frac{1}{3}} - \frac{B}{L^2} - \frac{2}{3}\,C\,L^{-\frac{5}{3}} = 0$$

e moltiplicando per L:

$$\frac{2}{3}\,A\,L^{\frac{2}{3}} = \frac{B}{L} + \frac{2}{3}\,C\,L^{-\frac{2}{3}},$$

cioè, confrontando con la (2), si ha: $\frac{2}{3}$ del costo delle rotaie = costo delle traverse + $\frac{2}{3}$ del costo dei materiali per gli appoggi.

L'autore applica quindi la relazione trovata a due casi: 1) binario armato con rotaie a suola (Vignole) da 34 Kg.-ml.; 2) binario armato con guide a doppio fungo.

Noi riporteremo solo i risultati ottenuti.

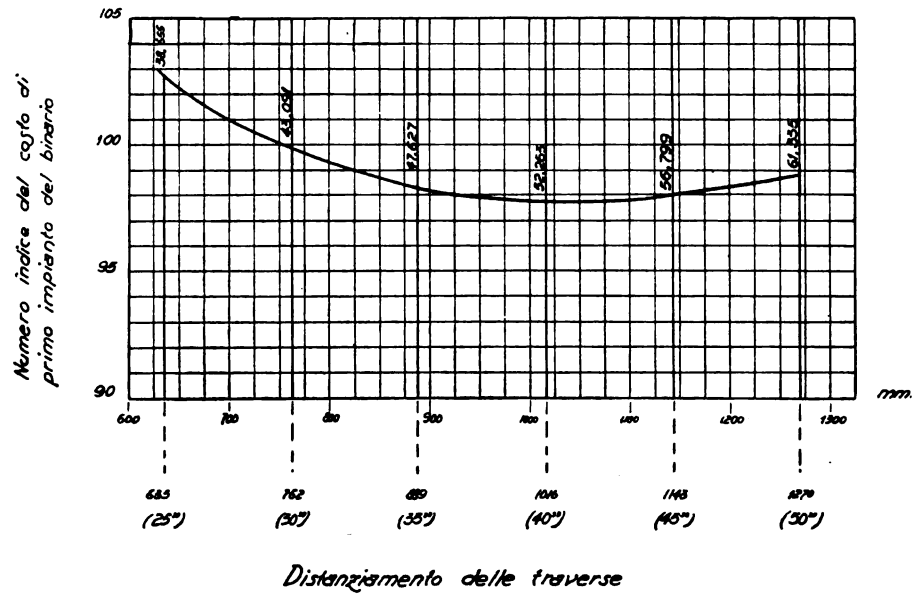
Digitized by Google

1) *Binario con rotaie a suola.*

Questo caso corrisponde ad un'applicazione americana. Tenendo conto dei costi delle varie parti, si ricava dalla condizione di costo minimo la distanza di 54 cm. per le traverse, assai prossima a quella correntemente adottata (20 pollici = circa 51 cm.).

2) *Binario con rotaie a doppio fungo.*

Prendendo per base i dati forniti dal sig. Hepworth in una recente comunicazione all'assemblea dell'Associazione degli Ingegneri Civili, circa la pratica delle Ferrovie Inglesi, e applicando la formola, si ottiene la seguente tabella, che dà per ogni quaterna di elementi il costo



percentuale delle parti del binario (ballast, rotaie, cuscinetti e traverse) in corrispondenza degli interassi delle traverse. La seconda colonna corrisponde alla pratica attuale (rotaie da 43 Kg.-ml. della lunghezza di m. 18,28).

Tabella 1. — Numeri indici di costo del binario armato con rotaie con doppio fungo.

DISTANZIAMENTO DELLE TRAVERSE (in cm.)	63,5	76	98	101	114	127
Ballast	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13.2
Rotaie	35,0	39,5	43,8	47,8	51,7	55,4
Cuscinetti	17,5	15,5	14,0	12,8	11,8	11,0
Traverse	38,2	31,8	27.3	23,8	21,2	19.1
TOTALI	103,9	100.0	98.3	97,7	97,9	98,7

Nel diagramma sono stati riportati con le ascisse le distanze delle traverse, e con le ordinate gli stessi numeri indici di costo complessivo del binario, quali risultano dalla tabella sopra riportata. Come si vede, il minor costo del binario corrisponde a un distanziamento delle traverse di circa 1 m., il quale suppone però l'adozione di rotaie del costo indice di 47,8, cioè del peso di 52 Kg.-ml., anzichè da Kg. 43, quali sono quelle attualmente adottate. La differenza tra il numero indice attuale (100) e quello minimo suddetto (97,7) non sembrerebbe

Digitized by Google

a prima vista tale da giustificare senz'altro un mutamento nella pratica attuale, che corrispondeva al costo minimo nelle condizioni economiche dell'anteguerra. Ciò non toglie che la questione del binario formato di rotaie più pesanti e ad appoggi più distanziati è degna di seria considerazione. Si ha, infatti, che le traverse hanno in genere una vita notevolmente più breve delle rotaie; di più, essendo il materiale di risulta delle traverse percentualmente inferiore a quello delle rotaie, è chiaro che il deprezzamento entra in bilancio con una più alta quota per le traverse che non per le rotaie. Tenendo conto di ciò, probabilmente il risparmio calcolato come sopra (da 100 a 97,7; cioè appena 2,3 %) salirebbe al 10 %. Inoltre è ragionevole supporre che una rotaia più pesante avrà più lunga vita e avrà un minor costo di produzione che la rotaia leggera. Per contrario però la posa e il rinnovamento delle rotaie potranno essere un po' più onerosi; quantunque rotaie da 59 Kg. siano state già da tempo prodotte e adottate in qualche ferrovia americana.

Non è da escludersi, pertanto, che, in progresso di tempo, quando i costi relativi dei materiali saranno perfettamente stabilizzati, non si debba ritornare a studiare la questione del distanziamento delle traverse, e la conseguente adozione di rotaie di maggiori sezioni.

(B. S.) Miglioramento dell'acciaio per rotaie. — (*La Technique moderne*, agosto 1928).

L'intensificazione del traffico ferroviario e l'impiego delle locomotive pesanti e dei carri di grande capacità, hanno condotto a richiedere per le rotaie un metallo più duro, con limite elastico da 45 a 50 kg.-mm.² Metodi diversi sono stati proposti per realizzare un metallo con tali caratteristiche.

Anzitutto una carburazione più accentuata dell'acciaio da rotaie, insieme con un più forte tenore in silicio, dà al prodotto una tenacità alta ed una buona resistenza all'usura. Con tale metodo però bisogna eseguire con grande cura le operazioni metallurgiche e spuntare i lingotti abbondantemente. Le consegne già effettuate di rotaie in acciaio Thomas prodotte in tal modo e con il 0,4 % di carbonio, hanno perfettamente corrisposto alle qualità che si richiedevano. La resistenza alla trazione è stata di 75 a 85 kg.-mm.² con allungamento da 14 a 9 % e limite elastico da 42 a 46 kg.-mm.² L'esperienza ha anche dimostrato che un certo tenore in fosforo aumenta la resistenza all'usura.

Se si spinge ancora la carburazione del metallo, per esempio sino al 0,6 %, è bene per la sicurezza dell'esercizio di ottenere una grande omogeneità del metallo. I risultati ottenuti con questo metodo autorizzano le migliori speranze.

L'acciaio al manganese, con 12 al 14 % di Mn., noto per la sua straordinaria tenacità e la sua grande durezza, è stato anche adoperato nella fabbricazione delle rotaie. La produzione di questo acciaio e la impossibilità di lavorarlo agli utensili ne aumentano il prezzo in maniera che non è stato possibile di fare esperimenti su vasta scala.

Altri acciai speciali sperimentati sono stati quelli al manganese ed al manganese-silicio, con tenore in manganese da 1,5 a 2 %, nei quali il tenore in carbonio può essere tanto più debole quanto più elevato è quello in manganese. Questo acciaio ha dato ottimi risultati in America. Questi acciai sono interessanti per il loro limite elastico relativamente elevato: per una resistenza alla trazione di 71 ad 80 kg.-mm.² si sono ottenuti limiti elastici di 52 kg.-mm². raggiungendo così il 67 % della resistenza. Buoni risultati si sono egualmente ottenuti con rotaie contenenti sino al 0,5 % di Si e sino al 1,4 % di Mn.

Risultati soddisfacenti dal punto di vista del limite elastico e della tenacità sono stati dati dagli acciai al vanadio. Prove eseguite con cura alla Officina Augusto Thissen su colate contenenti dal 0,23 al 0,28 di vanadio, han permesso di stabilire che il rapporto tra limite elastico e resistenza alla trazione andava sino al 74 % per l'acciaio Thomas e 8 % per l'acciaio Martin e l'acciaio al forno elettrico, con resistenze alla trazione variabili da 85 a 90 kg.-mm.².

Riguardo all'interesse che presentano nel campo tecnico gli acciai al rame, si può far presente

Digitized by Google

che le rotaie in acciaio al rame si comportano bene dal punto di vista della tenacità, resistenza agli urti ed allungamento, invece non presentano alcun miglioramento per quanto riguarda il limite elastico e la resistenza all'usura.

Un altro mezzo per migliorare le qualità meccaniche delle rotaie è infine il trattamento termico con utilizzazione del calore dei laminatoi. Il procedimento più noto è quello Sandberg, che è effettuato ad Hagondage da circa due anni. Esso consiste nel raffreddare la rotaia con vapore o gas, regolando la velocità del raffreddamento in maniera da produrre una grana sorbitica a rotaia finita. Secondo i risultati già pubblicati, le rotaie Thomas con 65 ad 80 kg. di resistenza a trazione per millimetro quadrato, dopo trattamento hanno presentato una resistenza di 100 kg.-mm.^{2}; il rapporto tra limite elastico e resistenza a trazione si è migliorato sino al 65 % e le prove ad urti ripetuti diedero risultati soddisfacentissimi. Come vantaggi del metodo Sandberg si notino:

la continuità del raffreddamento del metallo, che permette di evitare la fragilità;

il raffreddamento accelerato non solamente del fungo, ma anche del gambo e della suola, che evita la produzione di tensioni interne.

Un altro trattamento termico che si avvicina al precedente, è quello in uso da circa tre anni a Neuves-Maisons. Esso consiste in un raffreddamento frazionato con tempere successive del fungo in acqua fredda, la cui quantità è in proporzione del peso del laminato da trattare, con rinvenimento successivo fatto a spese del calore proprio che possiede ancora la rotaia.

Notiamo infine il procedimento brevettato dell'Officina Massimiliano di Rosemberg (Alto Palatinato) che prevede una immersione unica del fungo della rotaia in bagno d'acqua con successivo rinvenimento; ed infine il trattamento termico applicato alle rotaie a gola nelle Officine di Ruhrort-Meiderich. Qui le rotaie circolano liberamente su rulli avanti ad un apparecchio a getto d'acqua. A seconda del raffreddamento si ottiene una grana martensitica o sorbitica più o meno pura. Partendo da un acciaio normale a 70 kg. di resistenza per millimetro quadrato, si raggiunge col trattamento una resistenza di 100 kg.-mm.^{2}.

Come obbiezione alla generalizzazione dei procedimenti di trattamento termico per il miglioramento delle rotaie, si può far notare che attualmente nessuna officina è in grado di sottomettere a trattamento la totalità della sua produzione, a causa del tempo occorrente per il trattamento.

Osserviamo infine che la fabbricazione delle rotaie in acciaio Thomas ha fatto in questi ultimi anni dei progressi costanti. La produzione delle rotaie in acciaio duro Thomas è perfettamente possibile in via corrente per qualsiasi quantitativo ed in condizioni economiche vantaggiose. È interessante costatare che questa idea comincia a farsi strada un po' dappertutto e perfino in paesi come l'Inghilterra, nei quali i capitolati proibivano sistematicamente l'adozione della rotaia in acciaio Thomas. (G. A.).

Lo sviluppo delle ferrovie spagnole.

Il ministro dei Lavori Pubblici spagnuolo ha presentato e fatto approvare un vasto progetto ferroviario che comprende la costruzione di 9142 chilometri di ferrovie, di cui 3176 d'interesse nazionale, 4089 d'interesse regionale e 1.877 d'interesse locale. La costruzione di parecchie linee per un totale complessivo di 1707 chilometri è, presentemente, molto avanti e sarà terminata fra breve.

Il traffico delle ferrovie nel 1920 dava, per quanto si riferisce ai viaggiatori, la cifra di 97.783.036; la cifra delle tonnellate trasportate a 33.105.648. Tali cifre hanno subito un notevole aumento negli anni successivi. Infatti nel 1923 il numero dei viaggiatori ammontava a 115.042.142 e quello delle tonnellate a 35.848.217; nel 1926 rispettivamente a 117.892.409 viaggiatori e 41.869.676 tonnellate.

Ing. Nestore Giovene, *direttore responsabile*

(6074) Roma - Grafia, S. A. I. Industrie Grafiche, via Ennio Quirino Visconti, 13 A

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

GENNAIO 1929

PERIODICI.

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

1928 627 . 437 e 621 . 31

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 197.

Ing. F. Pelagatti. Impianti idroelettrici dell'Alto Reno e delle Limentre. Impianto di Pavana, pag. 15 ½, fig. 8, tav. 6.

1928 656 . 229

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 213.

Ten. Col. E. Monti. Il problema ferroviario militare in relazione alle operazioni di guerra, pag. 27.

1928 621 . 138 2.

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 240.

C. Gossetti. Norme tecniche per il prelievo e confezione dei campioni e per l'analisi chimica dei combustibili solidi adottate dal R. Istituto Sperimentale delle Comunicazioni, pag. 7.

1928 385 . 12 (.459)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 212 (Informazioni).

Ferrovie secondarie della Sardegna.

1928 656 . 257

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 212 (Informazioni).

Gli impianti di sicurezza e di segnalamento sulla Nord-Milano.

1928 385 . (09(. 52)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 247 (Informazioni).

Le ferrovie private e coloniali del Giappone.

1928 656 . 223 . 2

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 248 (Libri e riviste).

L'uso delle casse mobili sulla ferrovia inglese G. W. R., pag. 1, fig. 2.

1928 621 . 335

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 249 (Libri e riviste).

Locomotori destinati a funzionare a tre tensioni, pag. 1 ½.

SOCIETÀ

OFFICINE METALLURGICHE BERGAMASCHE ANONIMA

O. M. B. A.

TELEFONI: 20-83, 8-94
TELEGRAMMI: METALLURGICHE

BERGAMO

CASELLA POSTALE N. 162

OFFICINE PER LA STAMPATURA - FUCINATURA FERRO E ACCIAIO

SPECIALITÀ MATERIALE PER VEICOLI FERROVIARI E TRAMVIARI - FERRAMENTA COMPLETA PER VETTURE, PER LA TRAZIONE, REPULSIONE E SOSPENSIONE-FERRAMENTA DEL FRENO :: :: ::

MATERIALE PER ELETTRIFICAZIONE
FRANGIE D'OGNI TIPO E DIMENSIONE
OFFICINA MECCANICA E CARPENTERIA FERRO

RACCORDO FERROVIARIO

Digitized by Google

Compagnia Italiana Westinghouse dei freni

Società Anonima - Capitale L. 15.000.000 interamente versato

Via Pier Carlo Boggio, 20 - TORINO

Freni continui Westinghouse per linee ferroviarie e tramviarie = Riscaldamento a vapore continuo, sistemi Westinghouse ed Heintz = Compressori d'aria.

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE

Società Anonima - Capitale Sociale L. 55.000.000; versato 54.400.000

MILANO - Via Gabrio Casati, 1 - MILANO

STABILIMENTI

SESTO S. GIOVANNI (Milano). UNIONE. — Acciaieria - Laminatoi - Fonderia ghisa ed acciaio.
SESTO S. GIOVANNI (Milano). CONCORDIA. — Laminatoi per lamiere e lamierini - Fabbrica tubi saldati - Bulloneria.
SESTO S. GIOVANNI (Milano). VITTORIA. — Trafileria acciaio - Cavi e funi metalliche, reti, ecc. Laminati a freddo - Catene galle.
SESTO S. GIOVANNI (Milano) VULCANO — Leghe metalliche Ferro manganese - Ferro silicio - Ghisa speculare, ecc.
DONGO (Como). FORNO. — Ferriera e fonderia di ghisa.
DONGO (Como). SCANAGATTA. — Fabbrica tubi senza saldatura extra sottili per aviazione, aeronautica, ecc.
MILANO (Riparto Gamboloita n. 21-A). — Fabbrica tubi senza saldatura «Italia» - Laminatoi per ferri mercantili e vergella.
VOBARNO (Brescia). — Ferriera - Fabbrica tubi saldati ed avvicinati - Trafileria Punte - Brocche - Nastri - Cerchi.
ARCORE (Milano). — Trafileria - Fabbrica tele e reti metalliche - Lamiere perforate - Griglie
BOFFETTO e VONINA (Valtellina). — Impianti idroelettrici.

PRODOTTI PRINCIPALI:

LINGOTTI in acciaio dolce e ad alta resistenza.
ACCIAI speciali - Fusioni di acciaio e ghisa.
FERRI e ACCIAI laminati in travi e barre tonde, quadre, piatte: sagomati diversi.
ROTAIE e Binarietti portatili - VERGELLA per trafilatura - FILO FERRO e derivati - FILO ACCIAIO - Funi metalliche - Reti - Punte - Bulloneria - Cerchi per ciclismo e aviazione - Lamiere perforate - Rondelle - Galle e catene a rulli - Broccame per scarpe.
LAMINATI a freddo - Moietta - Nastri.
Tubi senza saldatura «Italia» per condotte d'acqua, vapore, gas, aria compressa - Tubi per caldaie d'ogni sistema - Candelabri - Pali tubolari - Colonne di sostegno - Tubi extra-sottili per aeronautica, biciclette, ecc., circolari, ovali, sagomati diversi.
TUBI SALDATI per gas, acqua, mobilio - Sagomati vuoti - Raccordi - Nipples ecc.
TUBI AVVICINATI e derivati per mobilio, biciclette, ecc

Indirizzo Corrispondenza: ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE - Via Gabrio Casati, 1 - Milano (8)

Telefoni: 88-541 - 88-542 - 88-543 - 88-544 — Telegrammi: "IRON,, Milano

MOSTRA CAMPIONARIA PERMANENTE MILANO - Via Manzoni, 37 - Telefono 85-85

Digitized by Google

1928 385 . (2 (.46)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 250 (Libri e riviste).

Una linea ferroviaria spagnuola a scartamento normale per Barcellona, pag. 1. fig. 1.

1928 621 . 9

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 251 (Libri e riviste).

Il materiale moderno delle industrie meccaniche.

1928 621 . 33

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 252 (Libri e riviste).

Considerazioni militari sull'elettrificazione delle ferrovie, pag. 1 ½.

1928 669 . 71 : 621 . 315 . 5

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 253 (Libri e riviste).

Una nuova lega d'alluminio per conduttori elettrici, pag. 1.

1928 385 . (05 (. 44)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 254 (Libri e riviste).

Per il cinquantenario della « Revue générale des Chemins de fer », pag. 1.

1928 667 . 62 : 666 . 942

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre, pag. 255 (Libri e riviste).

Pigmenti per la colorazione del cemento Portland.

1928 625 . 233

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 novembre pag. 256 (Libri e riviste).

Sistema di illuminazione dei treni con turbodinamo montata sulla locomotiva.

Il Politecnico

1928 621 . 899

Il Politecnico, novembre, p. 645.

E. Brunati. Note sui criteri dei sistemi di depurazione continua dell'olio lubrificante per motrici, con particolare riferimento all'applicazione dei depuratori centrifughi, p. 4, fig. 3.

Il Cemento Armato

1928 691 . 32

Il Cemento Armato, dicembre, p. 145.

Il miglioramento delle costruzioni in cemento armato con l'introduzione di deformazioni elastiche artificiali, p. 3, fig. 3.

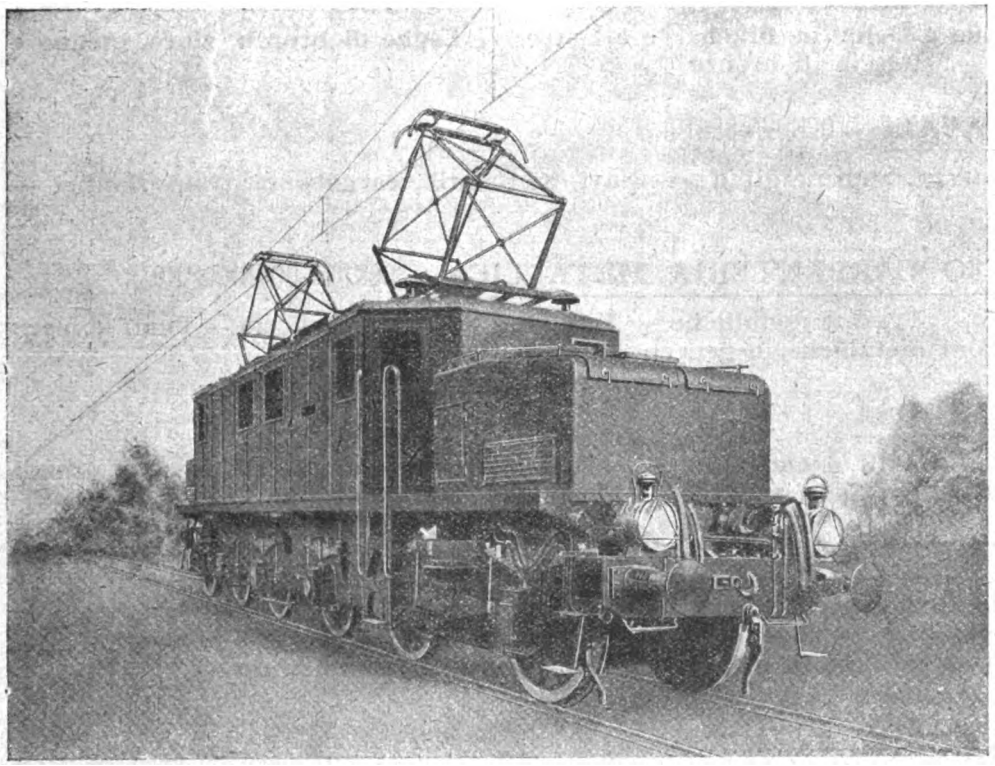
LINGUA FRANCESE

Bulletin de l'Association internationale du Congrès des chemins de fer

1928 625 . 143 . 3

Bull. du Congrès des ch. de fer, ottobre, p. 843.

Ch. Dantin. Les fissures transversales superficielles des rails, p. 7, fig. 5.



LOCOMOTORE A CORRENTE CONTINUA, 3.000 VOLT, 2.000 HP.

IMPIANTI COMPLETI di TRAZIONE ELETTRICA FERROVIARIA e TRANVIARIA

per corrente continua a bassa ed alta tensione, per corrente monofase e per corrente trifase.

Telegr. COGENEL

Tel. 31741 - 31742 - 31743 31744 - 31745 - 31746

COMPAGNIA GENERALE DI ELETTRICITÀ

SEDE CENTRALE E OFFICINE: VIA BORGOGNONE 34 - MILANO

Digitized by Google

"ANSALDO" S. A. - SEDE IN GENOVA

STABILIMENTO MECCANICO - GENOVA-SAMPIERDARENA

Costruzioni meccaniche di qualsiasi genere — Caldaie terrestri e marine — Turbine a vapore — Utensileria

STABIL.TO COSTRUZIONE LOCOMOTIVE e VEICOLI - GENOVA-SAMPIERDARENA

Locomotive a vapore ed a motore — Locomotori — Veicoli ferroviari e tramviari — Compressori stradali

STABILIMENTO per COSTRUZIONE di ARTIGLIERIE - GENOVA-CORNIGLIANO

Artiglierie navali, terrestri e antiaeree di qualsiasi tipo e calibro — Armi per aerei — Armi subacquee — Lancia siluri, Torpedini — Carri d'assalto -- Autoblindate

STABILIMENTI ELETTROTECNICI - GENOVA-CORNIGLIANO

Motori elettrici — Alternatori — Dinamo — Trasformatori — Apparecchiature elettriche — Gru elettriche — Locomotive elettriche, Tramways, ecc. — Centrali termo e idroelettriche

ACCIAIERIE E FONDERIE DI ACCIAIO - GENOVA-CORNIGLIANO

Prodotti siderurgici — Ferri profilati — Fonderia d'acciaio — Fucinatura — Trattamenti termici — Acciai speciali — Bolloneria — Ossigeno ed idrogeno

STABILIMENTO "DELTA,, - GENOVA-CORNIGLIANO

Rame, ottone e Delta in fili, barre e lastre — Leghe di bronzo, zinco, stagno e alluminio — Fonderia di bronzo

CANTIERI NAVALI - GENOVA-SESTRI

Navi da guerra, Sommergibili — Navi mercantili, cargoboats, transatlantici — Motonavi

STABILIMENTO CARPENTERIA METALLICA - GENOVA-CORNIGLIANO

Carri-ponte — Travate metalliche — Pensiline — Pali a traliccio — Ponti in ferro — Costruzioni metalliche in genere

FONDERIE DI GHISA

Fusione in ghisa di grande mole — Fusioni in ghisa di piccoli pezzi in grandi serie — Fusioni in ghisa speciale — Modelli di qualunque tipo

GRANDI FUCINE ITALIANE GIO. FOSSATI & C° - GENOVA-SESTRI

Macchinario ausiliario per bordo — Gru per imbarcazione — Motori a scoppio — Ingranaggi di precisione — Pezzi fucinati e stampati greggi e lavorati di ogni tipo — Lavori in lamiera imbutita — Proiettili — Meccanismi vari

CANTIERI OFFICINE SAVOIA - GENOVA-CORNIGLIANO

Cantieri navali — Motori Diesel - M. A. N. - SAVOIA per impianti marini e terrestri

RAPPRESENTANTI IN TUTTE LE REGIONI D'ITALIA

Digitized by Google

1928 621 . 132 : 3 (.494) e 621 . 134 . 3 (.494)
Bull. du Congrès des ch. de fer, ottobre, p. 850.
J. Buchli. Locomotive à haute pression type « Winterthur » avec chaudière timbrée à 60 atmosphères, p. 20, fig. 24.

1928 656 . 215 (.73)
Bull. du Congrès des ch. de fer, ottobre, p. 870.
H. E. Mahan et R. J. Swackhamer. L'éclairage des gares de chemins de fer, p. 7, fig. 4.

1928 656 . 212 . 5 (.73)
Bull. du Congrès des ch. de fer, ottobre, p. 877.
Accélération des mouvements dans la gare de triage de Selkirk (Etats-Unis) par une nouvelle organisation, p. 9, fig. 2.

1928 656 . 1 (.44) e 656 . 2 (.44)
Bull. du Congrès des ch. de fer, ottobre, p. 886.
Les services d'autocars des Chemins de fer Paris-Lyon-Méditerranée, p. 6, fig. 3.

1928 313 : 625 . 143 . 3
Bull. du Congrès des ch. de fer, ottobre, p. 892.
Statistique des ruptures de rails survenues pendant l'année 1927, 87 pag. di tabelle.

Revue Générale des Chemins de fer

1928 385 . (091
Revue Générale des Chemins de fer, novembre, p. 493.
A. Mauguin. Ligne de Nice à Coni, p. 15, fig. 13.

1928 656 . 212 . 5
Revue Générale des Chemins de fer, novembre, p. 508.
Rabourdin. L'emploi dans les gares de triage du réseau de l'est, p. 8, fig. 13.

1928 621 . 134 . 3
Revue Générale des Chemins de fer, novembre, p. 550.
Locomotive à haute pression système Schwartz-Kopff-Löffler, p. 3, fig. 2.

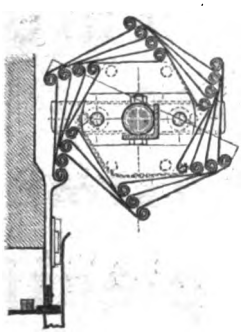
La Technique Moderne

1928 621 . 364
La Technique Moderne, 15 novembre, p. 793.
H. De Pistoye. Les récents progrès de la combustion électrique. Production et transformation de l'énergie électrique, p. 5, fig. 5.

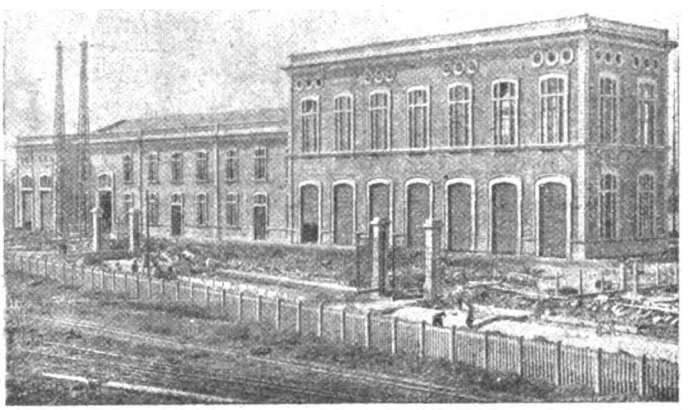
1928 621 . 181
La Technique Moderne, 1° novembre.
La chaufferie moderne. Chaudières et accessoires:
p. 697 – Ch. Roszak. Introduction – Etat actuel de l'évolution des chaufferies, p. 3.
p. 701 – M. Emanaud. Le groupe évaporatoire – Le foyer et ses annexes – Le groupe de condensation, p. 24, fig. 58.
p. 725 – J. Doumerc. L'alimentation en eau et en combustible. L'appareillage. Les réfractaires et matériaux divers, p. 32, fig. 79.

"L'INVULNERABILE"
SERRANDA A ROTOLO DI SICUREZZA
Brevetto MAZZOLI CURTI
Via Moline, 16 - Tel. 2861
BOLOGNA

Il miglior sistema di chiusura per magazzini, depositi, ecc.



Serrande di tutte le dimensioni
Costruzioni in ferro - Ferramenti
Pali e traliccio
Officina meccanica
Fonderia in ghisa e bronzo



Impianto Serrande Sottostazione Santa Viola – Bologna

L'avvolgimento della Serranda L'INVULNERABILE

ROMA, Piazza S. Bernardo, 109 - Tel. 40.071

Digitized by Google

Arts et métiers

1928 621 . 897 : 625 . 143 . 3

Arts et métiers, novembre, p. 427.

A. MERCOYROL. Du graissage des boudins des roues pour atténuer leur usure et celle des rails, p. 3, fig. 3.

1928 621 . 133 . 1

Arts et métiers, novembre, p. 430.

DELESQUES. Emploi du pétrole brut comme combustible sur les locomotives, p. 4, fig. 2.

Revue Générale de l'Electricité

1928 621 . 314

Revue Générale de l'Electricité, 3 novembre, p. 685.

Dispositifs de protection pour transformateurs, p. 1 ½.

1928 537 . 9

Revue Générale de l'Electricité, 24 novembre, p. 785.

G. FERRIÈRE. Nouvelle méthode de mesure de l'énergie apparente, p. 4, fig. 7.

1928 658 . 61

Revue Générale de l'Electricité, 24 novembre, p. 793.

A. ARNOUX. Méthode simple pour la tenue de la comptabilité des objets en magasin, p. 3, fig. 7.

1928 621 . 317 . 8

Revue Générale de l'Electricité, 1° dicembre, p. 818.

Considérations sur les économies réalisées par l'amélioration du facteur de puissance, p. 2 ½, fig. 1.

LINGUA TEDESCA

Schweizerische Bauzeitung

1928 62 . (08 : 691

Schweizerische Bauzeitung, 13 ottobre, p. 188.

Verwendung neuzeitlicher Bauinstallationen fur grössere städtische Hochbauten, p. 1, fig. 2.

1928 624 . 6

Schweizerische Bauzeitung, 3 novembre, p. 223

P. PASTERNAK. Die praktische Berechnung auf Winddruck der durch mehrere Querriegel versteiften Brucken-Zwillingsgewölbe, p. 4, fig. 7.

1928 621 . 132 . 8

Schweizerische Bauzeitung, 17 e 24 novembre, p. 249 e 263.

K. WIESINGER. Hochleistungs-Lokomotive Bauart Wiesinger, p. 7, fig. 11.

Zeitschrift des Osterr Ingenieur- und Architekten-Vereines

1928 625 . 5

Zeitschrift des Osterr. Ingenieur-und Architekten Vereines, 12 ottobre, p. 389.

F. LIST. Die Personen seil schwebebahn Mariazell-Bürgeralpe, p. 3, fig. 5.

1928 621 . 133 . 4

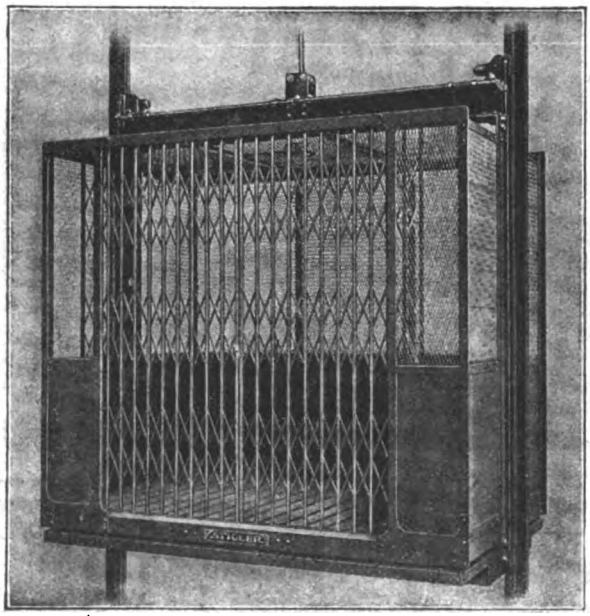
Zeitschrift des Osterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, 30 novembre, p. 439.

A. GIESL-GIESLINGEN. Die Verbesserung des Lokomotivschornsteins, p. 5, fig. 10.

MONTACARICHI STIGLER

elettrici - idraulici - meccanici

per tutte le applicazioni



Funzionamento preciso - sicuro silenzioso

Durata massima

28000 impianti Stigler funzionano in tutto il Mondo

Digitized by Google

Elektrotechnische Zeitschrift

1928 621 . 31
Elektrotechnische Zeitschrift, 11 ottobre p. 1502.
F. PINTER. Die cos φ Toleranz-bei Kommutator-phasenschilbern, p. 2.

1928 621 . 33 (.481)
Elektrotechnische Zeitschrift, 18 ottobre, p. 1534.
Von der Elektrisierung der Staatsbahn Stockholm-Gothenburg, p. 5, fig. 8.

1928 621 . 332
Elektrotechnische Zeitschrift, 18 ottobre, p. 1550
Normal-Kettenfahrleitung elektrischer Eisenbahnen, p. 1, fig. 3.

1928 621 . 335 . (.436)
Elektrotechnische Zeitschrift, 8 novembre, p. 1653.
Die Elektrisierung der Bahnstrecke Salzburg-Wien der Österreichischen Bundesbahnen, p. 1.

1928 621 . 317 . 8
Elektrotechnische Zeitschrift, 15 novembre, p. 1678
H. NISSEL. Der Einfluss des cos φ auf die Tarifgestaltung der Elektrizitätswerke, p. 5, fig. 7.

1928 621 . 33 (. 46)
Elektrotechnische Zeitschrift, 15 novembre, p. 1688.
Die Elektrisierung der Spanischen Nordbahn und ihre wirtschaftlichen Ergebnisse, p. 1.

1928 621 . 335 (. 436
Elektrotechnische Zeitschrift, 29 novembre, p. 1733.
E. LINSINGER. Entwicklung des Einzelachsantriebs für elektrische Lokomotiven durch die Österreichischen Siemens-Schuckert-Werke, p. 6, fig. 12.

LINGUA INGLESE

The Railway Engineer

1928 621 . 115
The Railway Engineer, novembre, p. 411.
T. M. NAYLOR. Estimating steam consumption of non condensing engines. p. 1, fig. 1.

1928 621 . 133 . 7
The Railway Engineer, dicembre, p. 457.
Locomotive feed-water heating on the Great Southern Railways of Ireland, p. 1.

1928 621 . 133 . 1
The Railway Engineer, dicembre, p. 463.
Pulverised-fuel locomotives, p. 1 ½.

Engineering

1928 621 . 131 . 3 (. 44)
Engineering, 19 ottobre, p. 480, 26 ottobre, p. 512.
Experimental locomotives on the German Railways, p. 4.

1928 621 . 132 . 8
Engineering, 19 ottobre, p. 497.
Diesel-electric rail car for the Pamplona-San Sebastian Railway, p. 2, fig. 6

1928 624 . 51
Engineering, 26 ottobre, p. 511.
The construction of the Delaware River suspension bridge, p. 2, fig. 6.

1928 536
Engineering, 26 ottobre, p. 530; 2 novembre, p. 567.
H. L. CALLENDAR. Steam tables and equations p. 2 ½, fig. 2.

Agente Gene. per l'Italia Colonie: LUIGI MINONZIO - MILANO, Via Moscova, 70

Spazio disponibile

Digitized by Google

1928 621 . 33
Engineering, 26 ottobre, p. 541.
W. CRAMP. The possible application of high-frequency power to electric traction, p. 2, fig. 4.

1928 656 . 211 . 7 (. 82)
Engineering, 2 novembre, p. 564.
Diesel-electric ferry-boat for the Argentine Government, p. 1 ½, fig. 4.

The Journal of the Institution of Electrical Engineers

1928 621 . 116
The Journal of the Institution of Electrical Engineers, novembre, p. 1101.
F. H. ROSENGRANTS. Practice and progress in combustion of coal as applied to steam generation, p. 46, fig. 16.

1928 621 . 313
The Journal of the Institution of Electrical Engineers, novembre, p. 1174.
L. H. A. CARR. The circle diagram of the induction motor, p. 5, fig. 6.

Mechanical Engineering

1928 385 . 571 : 385 . 114
Mechanical Engineering, novembre, p. 826.
R. BUDD. The Mechanical Engineer's part in increasing railway efficiency, p. 1 ½.

The Engineer

1928 621 . 131 . 2
The Engineer, 19 ottobre, p. 426.
J. G. B. SAMS. The diagramming of locomotive working, p. 2, fig. 5.

1928 656 . 283 (.42)
The Engineer, 26 ottobre, p. 457.
The Charfield Railway disaster.

1928 621 . 132 . 8
The Engineer, 2 novembre, p. 480.
Kalka-Simla Rly. — Kitson-Meyer locomotives, p. 1 ½, fig. 6, tav. 1.

1928 621 . 133 .1
The Engineer, 2 novembre, p. 495
J. C. ARMSTRONG. Pulverised fuel locomotives, p. 3, fig. 6.

1928 625 . 142 . 3
The Engineer, 16 novembre, p. 549.
Steel railway sleepers.

Railway Age

1928 656 . 212 . 5
Railway Age, 3 novembre, p. 871.
K. T. HEALY e P. H. JACOBS. The economics of car retarders, p. 3, fig. 3.

1928 656 . 254
Railway Age, 3 novembre, p. 899.
B. E. ARIAS. Telephone Dispatching on National Railways of Mexico, p. 1 ½, fig. 2.

1928 625 . 143 . 3
Railway Age, 17 novembre, p. 955.
Transverse fissures can now be located, p. 5°, fig. 7.

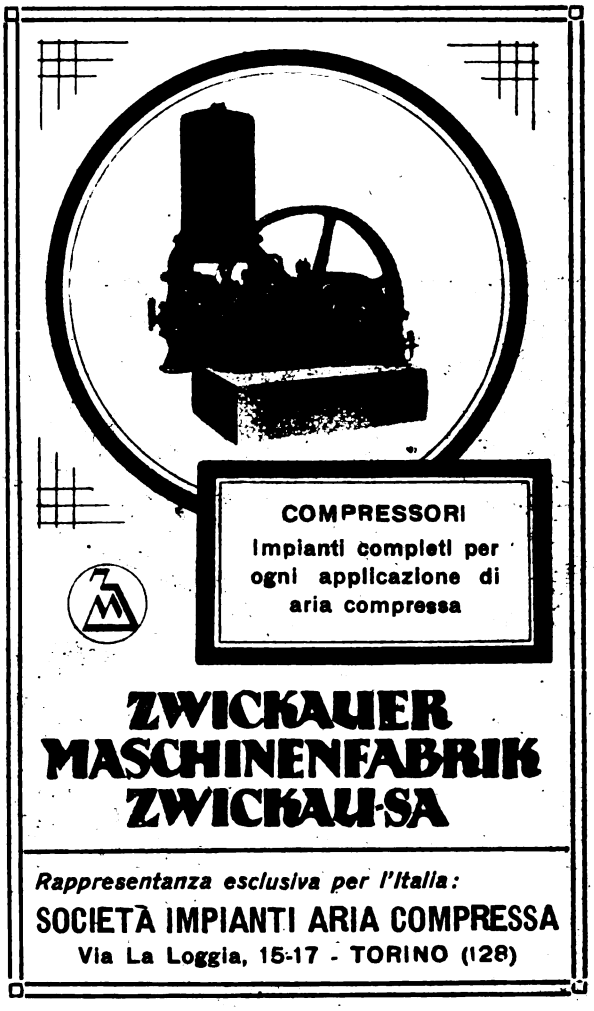
1928 621 . 132 .8
Railway Age, 15 dicembre, p. 1181.
Southern Pacific simple articulated locomotive, p. 5, fig. 5.

The Railway Gazette

1928 656 . 222 . 6 (.42)
The Railway Gazette, 16 novembre, p. 622.
Great Western Railway freight train services, p. 2.

1928 625 . 656
The Railway Gazette, 16 novembre, p. 625.
New mixed-traffic locomotives for the South African Railways, p. 2, fig. 3.

1928 621 . 132 . 8
The Railway Gazette, 16 novembre, p. 628.
New Kitson-Meyer locomotives, Kalka-Simla-Railway, p. 4, fig. 7.



CESSIONE DI PRIVATIVE INDUSTRIALI

Il Signor Hermann THORENS, concessionario della privativa industriale N. 181133-519/48 del 2 Gennaio 1920, per un trovato dal titolo: "*Briquet*" è disposto a vendere la detta privativa od a concedere licenze di fabbricazione. Rivolgersi per informazioni e schiarimenti all'*Ing. LETTERIO LABOCCETTA*. Studio tecnico per l'ottenimento di privative industriali e registrazioni di marchi e modelli di fabbrica in Italia ed all'Estero. VIA DUE MACELLI, N. 31 - ROMA.

Digitized by Google

ANNO XVIII - VOL. XXXV - N. 2. RIVISTA MENSILE ROMA, 15 FEBBRAIO 1929 (Anno VII).
Abbonamento annuo: Pel Regno L. 72; per l'Estero (U. P.) L. 120. Un fascicolo separato rispettivamente L. 7,50 e L. 12,50
Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
——— Quota annuale di associazione L. 36 ———
Abbonamento annuo di favore a L. 36 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL
Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE
FERROVIE DELLO STATO

BIBLIOTECA NAZIONALE VE-ROMA
13 MAG 1929
* RIVISTE *

Comitato di Redazione

ANASTASI Ing. Prof. ANASTASIO - Professore di Macchine termiche ed idrauliche presso la R. Scuola di Ingegneria di Roma - Direttore della Rivista: « L'Ingegnere ».
BRAGHI Comm. Ing. PIETRO.
BO Comm. Ing. PAOLO - Ispettore Capo Superiore Direzione Generale Nuove costruzioni ferroviarie.
BRANCUCCI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.
CHALLIOL Comm. Ing. EMILIO - Capo Servizio Movimento e Traffico FF. SS.
CHIOSSI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Capo Servizio Materiale e Trazione FF. SS.
DE BENEDETTI Comm. Ing. VITTORIO - R. Ispettore Superiore dell'Ispettorato Gen. Ferrovie, Tranvie.
DONATI Comm. Ing. FRANCESCO - Segretario Generale del Collegio Nazionale Ingegneri Ferroviari Italiani.
FABRIS Gr. Uff. Ing. ABDELCADER - Consigliere d'Amministrazione delle FF. SS.
FORZIATI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Direttore Generale delle Nuove costruzioni ferroviarie.
GREPPI Gr. Uff. Ing. LUIGI.
LANINO Ing. PIETRO.
MASSIONE Comm. Ing. FILIPPO - R. Ispettore Superiore dello Ispettorato Generale Ferrovie, Tranvie.
MAZZINI On. Ing. GIUSEPPE
ODDONE Cav. di Gr. Cr. Ing. CESARE - Direttore Generale delle FF. SS.
OTTONE Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Amministratore Delegato della Società Nazionale Ferrovie e Tranvie.
PINI Cav. Uff. Ing. GIUSEPPE - Ispettore Capo Superiore alla Direzione Generale delle nuove Costruzioni ferroviarie.
PRIMATESTA Gr. Uff. Ing. ANDREA.
SALVINI Ing. GIUSEPPE - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
SCHUPFER Comm. Ing. FRANCESCO.
VELANI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Vice Direttore Gen. delle FF. SS.

Direttore Ing. NESTORE GIOVENE - Ispettore Capo Superiore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE
PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"
ROMA (120) - VIA DELLE COPPELLE, 35 - TELEFONO 50-368

SOMMARIO

Pag.
LA QUESTIONE DEL CARBONE NEL CONVEGNO DEGLI ESPERTI A GINEVRA (**B. Nobili**) 41
IL PONTE TRANVIARIO DI INTRA (Ing. Prof. **Luigi Santarella**) 45
IL V CONGRESSO MONDIALE DELL'AUTOMOBILE: ROMA - SETTEMBRE 1928 (Ing. **Ernesto La Valle**) 48

INFORMAZIONI:

L'organizzazione scientifica nelle ferrovie, pag. 44 - La riorganizzazione delle ferrovie bulgare, pag. 47 - Le ferrovie francesi in costruzione, pag. 61 - Le nuove istruzioni sull'armamento in curva per le ferrovie concesse, pag. 62 - La ferrovia Rimini-San Marino, pag. 62.

LIBRI E RIVISTE:

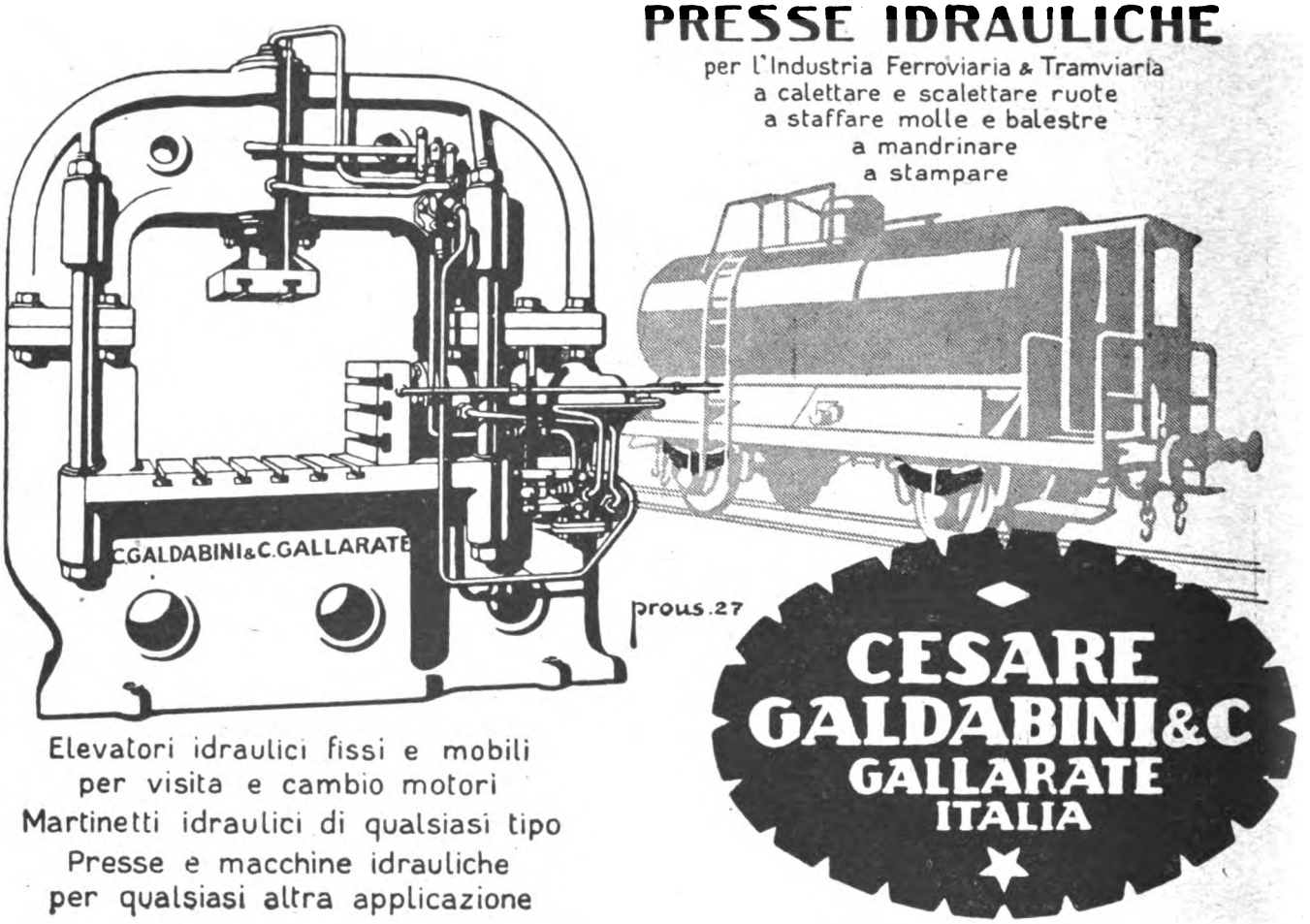
Le stazioni di smistamento nell'impianto e nell'esercizio, pag. 63 - I grandi ponti metallici moderni. Progressi realizzati nella loro costruzione, pag. 65 - Potenti locomotive per scartamento ridotto nel Sud-Africa, pag. 67 - Le officine di Crewe della London Midland Scottish Railway, pag. 68 - Il treno marittimo. Un nuovo piroscafo per il trasporto di veicoli ferroviari, pag. 69 - Locomotive-tender a quattro assi accoppiati e due carrelli della ferrovia P. L. M., pag. 69 - I nuovi acciai speciali presentati alla National Metal Exposition di Filadelfia, pag. 70 - Gli acciai speciali ad alta resistenza nella costruzione dei ponti moderni, pag. 70 - La nuova edizione del manuale Colombo, pag. 72.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi all'AMMINISTRAZIONE DELLA RIVISTA
ROMA (120) - Via delle Coppelle, 35
Conto corr. postale
Digitized by Google

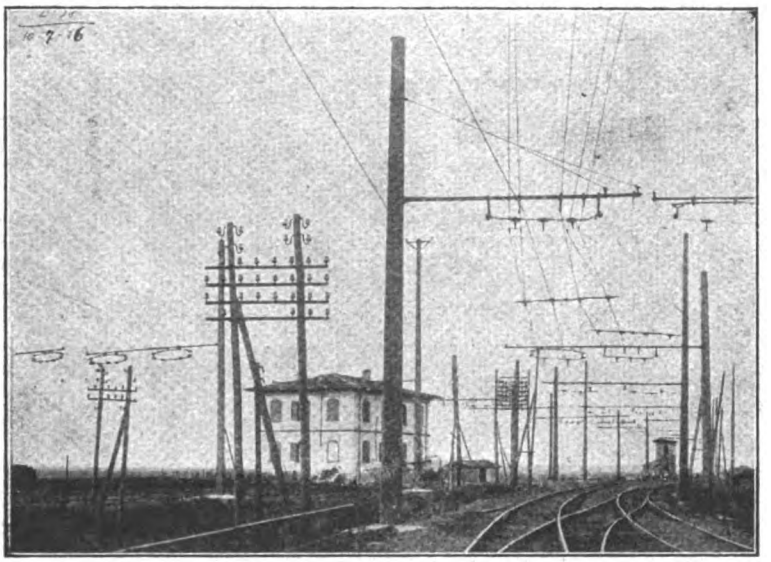
PRESSE IDRAULICHE

per l'Industria Ferroviaria & Tramviaria
a calettare e scalettare ruote
a staffare molle e balestre
a mandrinare
a stampare



Elevatori idraulici fissi e mobili
per visita e cambio motori
Martinetti idraulici di qualsiasi tipo
Presse e macchine idrauliche
per qualsiasi altra applicazione

FIERA DI MILANO - 12-27 aprile 1929 - Stand 4111-4120 - Palazzo della Meccanica



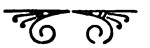
Ferrovie dello Stato - Servizio elettrificazione - Linea di contatto e di alimentazione - Bivio Calambrone (Pisa)

ISOLATORI

IN PORCELLANA

PER

OGNI APPLICAZIONE



Società Ceramica

RICHARD-GINORI

MILANO

Indirizzi:

Lettere: Colonnata (Firenze) — Telegrammi: Doccia-Colonnata — Telefoni 31142 e 31148 (Firenze)

Digitized by Google

Annata XVIII. - Vol. XXXV. 15 febbraio 1929. (Anno VII) - N. 2

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla " Rivista „ da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

La questione del carbone nel convegno degli esperti a Ginevra

Ricordiamo ai nostri lettori che la Società delle Nazioni ha assunto da qualche tempo lo studio di alcuni problemi economici di interesse generale allo scopo di determinare le cause dello stato di crisi in cui versano alcune industrie e suggerirne i rimedi ritenuti opportuni.

Tra questi problemi vi è quello della industria del carbone che soffre nei Paesi produttori, e particolarmente in Inghilterra, della grave crisi a tutti nota.

A tale scopo la Società delle Nazioni ha convocato a Ginevra nello scorso gennaio gli esperti dei principali Stati Europei interessati, uno per ogni Stato, perchè in un dibattito orale essi esponessero i punti di vista e le ragioni dei loro singoli Paesi e quindi la Società delle Nazioni potesse trarne norma per la sua futura condotta in tale argomento.

Anche l'Italia è stata invitata quale Grande Paese consumatore, e l'incarico di esporre ed illustrare le ragioni del nostro Paese in tale materia venne affidato al Capo del Servizio Approvvigionamenti delle Ferrovie dello Stato, già nostro apprezzato collaboratore, il quale ci ha favorito una relazione che espone in modo perspicuo e strettamente riassuntivo il risultato del Convegno degli esperti.

La pubblichiamo senza illustrazioni e commenti, in quanto l'importanza dell'argomento e la chiarezza delle considerazioni si impongono direttamente all'attenzione degli interessati.

Speriamo di poter mantenere i lettori al corrente degli eventuali futuri sviluppi di questa azione. (n. d. r.).

Riassunto. — L'autore espone il punto di vista italiano nella questione della crisi dell'industria carboniera in Europa, quale risulta dalla discussione che su questo argomento è stata tenuta a Ginevra in una riunione di esperti dei vari Stati, convocati dalla Società delle Nazioni.

I. – Il convegno è stato tenuto nei giorni 8-9-10-11 gennaio 1929 e vi hanno preso parte gli esperti dei seguenti paesi: Inghilterra, Spagna, Francia, Italia, Belgio, Olanda, Germania, Svezia, Polonia, Cecoslovacchia ed Austria.

Scopo della riunione, indetta e presieduta dal Comitato Economico della Società delle Nazioni, era quello di esporre e di discutere lo stato attuale della questione carboniera e di fare delle proposte atte a migliorare le condizioni di questa industria.

II. – In una prima fase ognuno degli esperti ha fatto una esposizione della questione dal proprio punto di vista.

Ne è risultato subito un raggruppamento dei vari Paesi a seconda dei loro particolari interessi.

Digitized by Google

L'Inghilterra, la Germania, la Polonia, come grandi produttori ed esportatori, hanno affermato il grave stato di crisi della loro industria carboniera, e in particolare:

l'Inghilterra lamenta la diminuita produzione, la diminuita esportazione, la conseguente disoccupazione, il basso livello dei prezzi;

la Germania nel suo territorio di dopoguerra ha aumentato la sua produzione di circa il 20 %, ma lamenta difficoltà di esportazione e basso livello di prezzi;

la Polonia, che ha pure la produzione in forte incremento, lamenta difficoltà di esportazione e basso livello di prezzi.

Il secondo raggruppamento è dato dai Paesi che essendo forti produttori sono contemporaneamente importatori ed esportatori: tali sono la Francia, il Belgio, l'Olanda, la Cecoslovacchia. Questi Paesi sono tutti a produzione crescente e ciascuno per conto proprio lamenta di essere ostacolato nella esportazione e sopraffatto dalla importazione a prezzi bassi.

Degli altri Paesi l'Austria e la Svezia, pur essendo prevalentemente importatori, hanno pure una discreta produzione propria e portano in gioco una massa di interessi limitata; la Spagna, che erroneamente venne assimilata all'Italia in questa questione, è fuori di ogni seria competizione, perchè produce in paese i tre quarti del suo fabbisogno e per il resto è legata da un patto speciale a fornirsi dall'Inghilterra.

Quella che trovasi realmente in singolare condizione è l'Italia, grande Paese esclusivamente importatore, per forza di cose in antagonismo di interessi e di vedute col raggruppamento dei produttori-esportatori (Inghilterra, Germania, Polonia).

III. – Si riassume in breve l'esposizione del punto di vista italiano.

Siccome gli elementi di crisi per un paese esclusivamente consumatore sono o la difficoltà di trovare il prodotto o il prezzo troppo elevato di esso, così non può dirsi che esista oggi una crisi carboniera per l'Italia; siamo invece in un periodo piuttosto favorevole in cui abbondano gli offerenti a prezzi moderati, siamo in un periodo in cui la crisi degli altri non ha riflessi dannosi sul nostro Paese, a differenza di altra crisi (quella inglese del 1926) che ci ha danneggiato gravemente.

In ogni modo se un qualche cosa per l'avvenire si potrà fare per migliorare la situazione generale, questo dovrebbe consistere nel favorire il consumo riducendo il costo di estrazione, eliminando tutti gli ostacoli che si oppongono alla libera circolazione del carbone (proibizioni, tasse di entrata, contingentamenti), e rendendo più efficienti e più economici che sia possibile tutti i mezzi di trasporto, via mare e via ferro.

IV. – In seguito la discussione ha portato gradualmente i Paesi produttori a precisare il loro pensiero sui tre elementi essenziali dell'industria: la produzione, i prezzi, l'organizzazione.

La verità che ne è risultata, spogliata delle finzioni e delle forme lusinghiere, è la seguente:

Produzione. — Per quanto tutti i produttori lamentino le difficoltà di vendita e l'accumularsi dei depositi alle miniere, tuttavia nessuno pensa a contenere la produzione nei limiti della richiesta; anzi l'Inghilterra vuol tornare alla produzione di anteguerra (quindi aumento di 50 milioni di tonnellate), la Germania vuole consolidare la produzione attuale, la Polonia aspira a un incremento ulteriore di produzione dell'ordine del 50 %.

Digitized by Google

Non accenno ai produttori minori, che hanno cifre più piccole, ma rapporti di incremento fortissimi: per esempio, l'Olanda ha portato in questi ultimi tempi la sua produzione da 2 a 10 milioni di tonnellate.

Prezzi. — Su questo punto tutti i produttori si trovano d'accordo: tutti i prezzi sono troppo bassi e non rimunerativi per l'industria, sia quelli interni, sia e tanto più, quelli di esportazione. Perciò essi ritengono necessario come provvedimento immediato un aumento del prezzo di vendita. Nessuno ha osato fare delle cifre e tutti hanno voluto professare la massima moderazione.

Organizzazione. — Un altro punto sul quale tutti i produttori si sono trovati d'accordo è la necessità che si costituisca una organizzazione europea dell'industria del carbone. L'affermazione è rimasta nel campo puramente teorico, nessuno avendo osato fare qualche proposta concreta, date le profonde divergenze di interessi che esistono fra i produttori stessi.

V. – Di fronte al concretarsi di tali idee l'atteggiamento italiano non poteva ammettere dubbi e venne esplicitamente esposto.

Per quanto riguarda la produzione noi consumatori non possiamo che rallegrarci del proposito espresso di non ridurla, anzi di aumentarla ancora; spetterebbe in ogni caso ai produttori dimostrare che i propositi loro in tal senso sono determinati da una visione generale dei bisogni dell'industria carboniera.

Circa i prezzi dobbiamo constatare che il proposito di procedere ora ad un elevamento è in evidente contrasto colla situazione odierna dell'industria del carbone. Chi soffre di sovrabbondanza di prodotto deve ricercare ed allettare il consumo, non adottare provvedimenti che possono condurre ad un risultato opposto.

L'effetto dei prezzi alti del carbone si è visto in Italia in questi ultimi anni in modo imponente. L'utilizzazione delle forze idrauliche ha avuto un impulso che ha fatto salire la potenza idraulica installata da 600.000 kw. circa di avantiguerra a 2.600.000 di oggi.

L'energia elettrica erogata è cresciuta da 2 miliardi di kwo. di avanti guerra a 9 miliardi e mezzo di oggi, nei quali la parte di origine termica non entra per più del 5 %. L'Italia oggi utilizza tanta energia idraulica quanta corrisponde al suo consumo totale di carbone di avanti guerra.

Anche i combustibili liquidi esercitano oggi una forte concorrenza al carbone; la sola nafta, da considerarsi un vero e proprio sostituto del carbone, tanto nei focolai delle caldaie quanto nei cilindri dei motori, consumata ora in ragione di 400.000 tonnellate all'anno, sostituisce carbone per un milione di tonnellate.

In sostanza oggi l'Italia ha già sostituito il carbone con altre energie per circa 10 milioni di tonnellate all'anno.

Ogni aumento di prezzo del carbone allargherà il campo di convenienza della utilizzazione di altre energie e quindi contribuirà ad aggravare la crisi di sovraproduzione che i produttori lamentano.

Quanto alla organizzazione generale europea dei produttori di carbone, i punti di vista contrastanti sul volume della produzione che ognuno ambisce, non pare che siano per spianare la via ad una organizzazione qualsiasi.

In ogni modo siccome in fondo o all'ombra di tali accordi c'è sempre un'intesa per

Digitized by Google

aumentare i prezzi, così per le ragioni dette sopra dobbiamo segnalare che gli accordi stessi potrebbero rappresentare un danno per il migliore avvenire della stessa industria carboniera.

Per sanare questa, come qualsiasi industria, dovrebbero prima tentarsi i rimedi sani, esenti da pericolosi riflessi: cioè ridurre i costi di produzione coi perfezionamenti tecnici e colla razionalizzazione delle miniere, perfezionare e facilitare i trasporti, giungere ai mercati di consumo con prodotti allettanti come prezzo e come qualità.

Non è contestabile che in questo campo alcuni fra i grandissimi produttori hanno ancora molto da fare (per esempio, l'Inghilterra).

VI. – Alla fine della riunione il Presidente ha sottoposto ad ognuno degli esperti il seguente quesito: se l'intervento della Società delle Nazioni nella questione carboniera avrebbe potuto portare degli utili risultati e in caso affermativo per quale via.

Il quesito, che investe sostanzialmente tutto l'indirizzo dell'attività economica della Società delle Nazioni, era diretto ad assicurare l'ulteriore sviluppo di questa azione alla quale i grandi produttori hanno il massimo interesse.

Da parte nostra invece un'azione di tal genere in un avvenire prossimo ci può portare il danno di un aumento di prezzi e in un avvenire più lontano il pericolo di una divisione dei mercati e quindi della soppressione di quella concorrenza della quale oggi sentiamo i vantaggi e che ci conviene mantenere viva.

Questa considerazione ha indotto a negare l'assenso italiano all'utilità di un'azione della Società delle Nazioni nella questione dei carboni, pur assicurando la nostra collaborazione a un'azione futura che la Società intendesse svolgere in tal senso.

Roma, 14 gennaio 1929-VII.

B. Nobili.

L'organizzazione scientifica nelle ferrovie.

Nell'assumere la carica, l'ing. Moutier, nuovo presidente della Società degli ingegneri civili di Francia, ha riassunto, seguendo la tradizione, i progressi recenti del ramo di tecnicä da lui coltivato.

Egli è un ingegnere ferroviario e perciò si è occupato dell'organizzazione scientifica delle ferrovie. Soffermandosi anzitutto sull'armamento, ha mostrato come i relativi lavori di costruzione e manutenzione siano oggi industrializzati con mezzi meccanici adatti e geniali. Ha parlato anche dell'adozione del binario quadruplo su linee di traffico intensissimo; due linee per i treni lenti e due per quelli rapidi: la capacità di un tal sistema non è soltanto doppia di una linea a due binari, ma è, secondo il Moutier, 4 o 5 volte superiore.

Rapidità di circolazione del materiale, mezzi moderni di carico e scarico dei carri, esercizio delle stazioni di smistamento sono tutti argomenti che l'ing. Moutier ha poi largamente illustrato nella loro importanza per l'alto rendimento di una rete ed ha analizzato nei loro elementi, pur riferendosi in particolare alle ferrovie francesi del Nord cui egli appartiene.

Digitized by Google

Il ponte tranviario di Intra

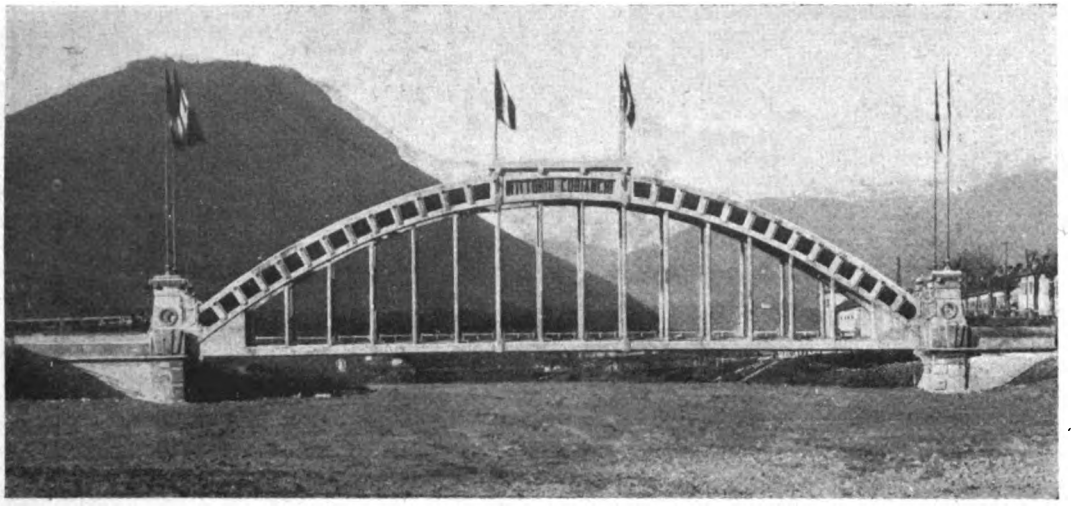
Ing. Prof. LUIGI SANTARELLA

(Vedi Tav. III fuori testo)

Riassunto. — *Il ponte tranviario di Intra.* In cemento armato per la tranvia Omegna-Intra, con archi a spinta eliminata della luce netta di m. 74 ed impalcato inferiore. Fu eseguito con cemento granito e forni alle prove di carico un comportamento elastico molto regolare.

È un ponte in cemento armato, costruito con cemento di alta resistenza; serve alla tranvia elettrica Omegna-Pallanza-Fondo Toce nel prolungamento Pallanza-Intra, a scartamento ordinario, e sorpassa il torrente S. Bernardino in prossimità dell'abitato di Intra, a valle e parallelamente al ponte carrettiero per la strada Nazionale. Il ponte fu dedicato alla memoria di Vittorio Cobianchi ed eseguito da suo figlio, il gr. uff. Giuseppe Cobianchi, con la consulenza del sottoscritto e la sorveglianza del Circolo ferroviario.

La Tav. III riproduce il prospetto e le sezioni del manufatto; la figura mostra in una fotografia l'aspetto di grande leggerezza della struttura.



La struttura portante è ad arco con spinta eliminata ed impalcato inferiore. Data la quota del piano del ferro, non potendo aumentare la pendenza, fu necessario abbandonare l'idea di servirsi del ponte in muratura retrostante, e per le condizioni del fiume fu imposta la costruzione di un ponte in una sola luce con via inferiore.

È costituito da due arconi con metri 74 di luce fra gli assi degli apparecchi di appoggio, e metri 15,60 di freccia.

Gli arconi sostengono l'impalcato mediante tiranti di cm. 30 × 50 in cemento armato, con interasse di m. 4. I tiranti portano le due catene, le quali a loro volta in corrispondenza di ciascuna coppia di tiranti portano i traversi di m. 5.00 di luce netta (larghezza dell'impalcato). L'orditura del piano stradale è completata da due lungherine

Digitized by Google

longitudinali sotto le due rotaie del binario e da un solettone che collega lungherine e traverse e costituisce il piano sul quale poggiano le traversine in legno del binario.

La larghezza netta dell'impalcato fra i fili interni dei tiranti è di m. 5, per ferrovia a scartamento ordinario.

L'arco ha sezione a doppio T con altezza complessiva di m. 2,70 (spessore dell'anima cm. 26, larghezza delle ali inferiori e superiori cm. 90, altezza cm. 40). La catena dell'arco è costituita da 49 ferri diametro 36 mm. disposti in una sezione di 80 × 80 di calcestruzzo.

Completano l'arco 6 travi a traliccio superiori di controvento con sezioni pure a doppio T.

La struttura appoggia sulle spalle mediante due apparecchi in acciaio a rulli, l'uno fisso e l'altro mobile.

Poichè la linea ha servizio cumulativo con la rete dello Stato, il ponte fu calcolato al passaggio di un treno costituito da due locomotive di 45 tonnellate cadauna a tre assi e quattro carri di 35,2 tonnellate cadauno a due assi.

Il calcolo fu eseguito considerando l'arco con cerniere a libera dilatazione, tuttavia, per la rigidità dell'impalcato collegato alle catene, il comportamento elastico dell'arco risultò alle prove più vicino a quello corrispondente alle due cerniere rigide, poichè l'allungamento longitudinale del ponte risultò molto limitato.

Gli impasti furono eseguiti con 300 kg. di cemento di alta resistenza per mc., e precisamente fu usato il cemento granito della Italcementi di Bergamo.

Fu ammessa nel calcolo la sollecitazione massima di 70 kg.cm² nel calcestruzzo compresso.

Al collaudo, eseguito il 20 novembre scorso, fu fatto passare, a diverse velocità, il treno di 2 locomotive e 4 carri delle Ferrovie dello Stato.

Furono adoperati apparecchi scriventi che definiscono il comportamento elastico del ponte al passaggio dei varii carichi.

Questi diagrammi risultarono molto regolari, e perfettamente confrontabili con le linee d'influenza dell'abbassamento dell'arco in chiave.

Le deformazioni furono molto piccole, inferiori a quelle che si aspettavano dai calcoli.

Ci riserviamo di dare notizia dei risultati del collaudo in una nostra memoria, intendendo di confrontare il comportamento elastico della struttura con quello risultante dal calcolo.

I diagrammi mostrano la zona di influenza negativa all'entrata del carico nel ponte e all'uscita, la freccia aumenta regolarmente fino al massimo e diminuisce poi con la stessa regolarità con ritorno immediato a zero.

Per il carico statico il diagramma è perfettamente rettilineo durante la fermata del treno; il manufatto manifesta subito le massime deformazioni, e queste non subiscono alcuna alterazione durante la permanenza del carico e scompaiono immediatamente appena il treno ha lasciato il ponte.

La massima deformazione a carico completo risultò nell'arco di circa millimetri uno e mezzo e per l'impalcato di circa millimetri due, e cioè quella dell'arco aumentata dall'allungamento elastico dei tiranti.

L'allungamento massimo delle catene risultò a carico completo di circa millimetri due.

Digitized by Google

Le deformazioni laterali orizzontali dell'impalcato per le vibrazioni del treno in movimento alle maggiori velocità furono riscontrate inferiori ad un decimo di millimetro.

Tutte le deformazioni, per quanto piccolissime, si produssero immantinenti col carico e scomparvero subito, per modo che il ponte risultò nel suo insieme e nelle sue parti perfettamente elastico, pronto e sensibile, e nello stesso tempo pochissimo deformabile.

Va rilevata sopra tutto la grande rigidità laterale del ponte. L'apparecchio amplificatore non manifestò alcuna deformazione al passaggio del treno a velocità ridotta; solo alle massime velocità segnò delle vibrazioni molto regolari, inferiori al decimo di millimetro, che scomparvero all'uscita del treno.

I risultati delle prove e sopratutto la diminuzione delle frecce rispetto a quelle calcolate dimostrano che il calcestruzzo di cemento impiegato ha un modulo di elasticità superiore a quello calcolato.

Sono sopratutto le proprietà fisico-elastiche del *cemento granito* adoperato, che conciliano l'aspetto di notevole leggerezza del ponte con la rilevante rigidità e perfetta elasticità delle strutture al passaggio dei carichi.

Da questo esempio importante dei notevoli vantaggi che si realizzano con l'uso dei cementi d'alta resistenza nella tecnica dei ponti ferroviari, si scoprono nuovi orizzonti di applicazione. Si intravede sopratutto la possibilità di ottenere strutture sempre più leggere e nel contempo sempre più rigide e resistenti, sopratutto dove interessano carichi mobili rilevanti.

La riorganizzazione delle ferrovie bulgare.

Queste ferrovie richiedono ora, come già quelle austriache, l'attenzione e le cure del Comitato finanziario della Società delle Nazioni. Si tende ad accordare ad esse una grande indipendenza, in modo che si possa conoscerne in ogni momento l'esatta condizione finanziaria: gli introiti, i benefici ed i bisogni.

Sul prestito per la stabilizzazione bulgara, una somma di 1.250.000 sterline verrà consacrata ai bisogni dei mezzi di comunicazione in Bulgaria, giusta il protocollo di Ginevra in data 10 marzo 1928. Faranno carico a questa somma gli importi per l'acquisto dei seguenti materiali ferroviari:

Materiale	Quantità (in tonnellate)	Valore (in leva)
Rotaie d'acciaio	20.287	137 – milioni
Deviatoi	416	79 – »
Ponti	1.400	22,4 »
Apparati centrali	—	13 – »
	Numero	
Carrozze	59	63,6 »
Carri	74	13,7 »
Bagagliai	46	20,8 »

Altri 72 milioni di leva occorreranno per l'ultimazione e la trasformazione a scartamento normale delle ferrovie a scartamento ridotto che vanno da Radomir a Doupnitza e da Yambol a Elhovo.

Stando alle dichiarazioni del Direttore Generale delle ferrovie bulgare, ing. L. Bojkov, sono in preparazione i capitolati per l'ordinazione di questi materiali e per l'appalto dei lavori di costruzione. Le condizioni, sia per le forniture che per i lavori, verranno quindi fra breve pubblicate, anche all'estero.

Digitized by Google

IL V. CONGRESSO MONDIALE DELL'AUTOMOBILE

ROMA - SETTEMBRE 1928

(Ing. ERNESTO LA VALLE)

Riassunto. — In questa terza ed ultima puntata della sua relazione l'A. considera, la parte del quinto Congresso mondiale dell'Automobile relativa alle strade e quella, che interessa più da vicino i tecnici dei trasporti, riguardante rapporti fra ferrovia ed automobili.

IV.

Le strade.

Il restauro della strada e i problemi finanziari, dell'ing. Piero Puricelli (Milano).

La trattazione, sul restauro stradale ed i relativi problemi finanziari, dell'ing. Piero PURICELLI, mette in rilievo la portata tecnica e finanziaria dell'adattamento delle strade per renderle atte al veicolo a trazione meccanica rapido e pesante; le nuove esigenze tecniche della strada e l'assoluta necessità di sopprimere la polvere, con trattamenti superficiali ben distinti dalla pavimentazione propriamente detta.

Il poderoso problema dell'adattamento delle strade alle esigenze della circolazione moderna è affrontato a seconda delle esigenze della circolazione nei diversi Stati e della diversa organizzazione dei servizi stradali nonchè dalle risorse finanziarie delle amministrazioni e l'automobilismo è chiamato a concorrere alle spese della strada come lo sono i veicoli a trazione animale e come lo sono anche gli enti pubblici in quanto per i servizi d'interesse generale cui le strade si prestano è giusto che tutti concorrono alle spese inerenti: anche coloro che non posseggono veicoli. Comunque l'automobilismo è chiamato a finanziare i programmi di sistemazione delle strade se non totalmente almeno in parte ed è legittimo che l'automobilismo abbia voce nella formazione del programma e nel controllo delle relative ingenti spese, naturalmente nell'ambito delle norme vigenti in materia presso i singoli Stati. Una soluzione appropriata al riguardo è quella della istituzione di organi speciali per la gestione dei servizi stradali quale emanazione dei singoli Stati con la rappresentanza, nei Consigli di questi Enti, dei diretti rappresentanti dell'automobilismo quali Automobil Club, Touring Club, ecc.

Questo sistema è tipico nella *Azienda Autonoma Statale della Strada* istituita con la legge del 17 maggio 1928.

Questa Azienda dispone appunto di una Cassa separata, la quale viene alimentata con un contributo annuale di 180.000.000 di lire da parte dello Stato e con le tasse di circolazione sugli autoveicoli, aumentate da una apposita sovratassa del 40 % denominata appunto « Tassa di miglioramento stradale ».

L'Azienda è retta da un Consiglio di Amministrazione presieduto dallo stesso Ministro dei LL. PP., il che ne definisce assai bene il carattere di semplice Amministrazione Statale, mentre nel Consiglio di Amministrazione hanno i propri rappresentanti il Reale Automobile-Club d'Italia, Il Touring Club Italiano, l'Ente Nazionale per le Industrie Turistiche, la Compagnia Italiana del Turismo, nonchè la Federazione delle Provincie d'Italia e l'Insegnamento Tecnico Superiore Stradale: fanno poi parte del Consiglio alcuni alti funzionari del Ministero delle Finanze, del Ministero degli Interni, del Ministero delle Comunicazioni, del Consiglio di Stato e della Corte dei Conti, per modo che

Digitized by Google

i pareri del Consiglio di Amministrazione non hanno più bisogno di passare al voto di tutti gli altri organi dell'Amministrazione Ordinaria, pure essendo così salve tutte le ragioni di controllo da parte dello Stato.

L'Azienda Autonoma Statale della Strada esercita le proprie mansioni esclusivamente sulla rete delle strade così dette statali, cioè delle arterie di importanza nazionale, per uno sviluppo di 20780 chilometri.

L'Azienda ha eseguito lo studio generale della sistemazione dell'intera rete stradale di prima classe italiana sui concetti direttivi della sistemazione chilometrica, sistemazione delle traverse degli abitati; varianti di tracciato per migliorie; pavimentazioni permanenti (granito, porfido, asfalto compresso, calcestruzzo) e semipermanente (asfaltite e bitulite) per le strade a traffico intenso, o pesante; trattamente superficiale (macadam catramato, macadam al silicato) per le strade a traffico medio; macadam di pietrisco con cilindratura meccanica per le strade a traffico leggero.

La sistemazione generale può ritenersi che importi una spesa media di circa 150.000 lire al km. di strada.

È da ritenere utile che Provincie e Comuni completino l'opera dello Stato con gli stessi criteri seguiti dall'Azienda.

Circa le autostrade l'Autore ritiene che là ove esistono buone e, tecnicamente, sane strade ordinarie, valga la pena di migliorare o sistemare quelle, senza costruire autostrade, mentre queste che sono strade più veloci, più brevi e più sicure convengano in zone ove già le strade sono sature di traffico, o dove le strade ordinarie sono insufficienti o dove le zone industriali e turistiche sono male sfruttate per scarsezza di comunicazioni.

Nel concludere l'Autore propone i vari capisaldi sulla necessità di sistemazioni stradali, sul concorso alla spesa, senza eccesso, delle automobili e degli altri utenti, sulla organicità della sistemazione di strade degli enti locali parallela a quella statale, e sulla preferenza per le autostrade riservate all'iniziativa privata pur con largo appoggio degli enti locali. Le conclusioni specifiche sono state già indicate al capitolo I.

La « Strada Sperimentale » quale mezzo di miglioramento delle strade e di controllo del miglior impiego dei fondi destinati alla sistemazione delle strade. Comunicazione del Touring Club Italiano.

La memoria mette in evidenza l'importanza degli studi sperimentali di tecnica stradale in quanto essi tendono a trovare il modo di ottenere i migliori risultati col minor dispendio relativo e quindi il miglior impiego del pubblico denaro. Già da qualche tempo, e per opera di diversi Stati, si sono fatti lavori sperimentali pregevoli, ed utili anche per gli altri, ma detti studi dovranno estendersi sempre più perchè ciascun paese ha i suoi problemi speciali poichè variano da paese a paese le caratteristiche del traffico, la natura dei materiali disponibili, il clima, e anche le tendenze del pubblico.

In Italia attualmente ad opera dell'Azienda Statale della Strada si sta dando mano ad importanti ed ingenti lavori con largo contributo diretto degli automobilisti italiani poichè sono destinati alla Azienda delle Strade i proventi delle tasse di circolazione degli autoveicoli e la sopratassa di miglioramento stradale — pari al 40 % della tassa di circolazione. Per l'uso, più perfetto e preciso che sia possibile, dei fondi a disposizione sarà utile che l'esperimento preceda le grandi applicazioni quando si presentino incertezze da dover risolvere.

Digitized by Google

Già funziona da un decennio l'Istituto Sperimentale della Strada creato dal Touring Club Italiano, che di recente funziona anche a spese del R. Automobile Club d'Italia. Detto Istituto, che finora si è occupato di propaganda, consulenza, studi sui materiali stradali, va ora a far opera sperimentale sulla strada quale è, passando dai laboratori alla strada vera ed eliminando la strada artificiale predisposta per un traffico artificiale, cosa assai costosa e che d'altra parte non può imitare che in modo imperfetto il traffico di carattere misto che si svolge sulle strade italiane.

È da augurarsi che le pubbliche Amministrazioni aventi governo di strade favoriscano in ogni modo l'opera delle organizzazioni sperimentali nell'interesse del miglior impiego dei fondi destinati alla sistemazione delle strade.

Miglioramento stradale e finanza, di W. J. Hadfield, Ispettore a Sheffield (Inghilterra).

In Inghilterra lo sviluppo delle strade, diminuito di molto, nel secolo XIX, dalle ferrovie è tornato alla importanza primitiva, ed anche ad una maggiore, in conseguenza dello sviluppo del veicolo a motore.

Il numero degli autoveicoli circolanti in Inghilterra è pressochè raddoppiato dal 1921 al 1926, ciò che si deve in gran parte all'estendersi dell'automobilismo utilitario in confronto di quello voluttuario; contemporaneamente il costo della manutenzione stradale è andato crescendo notevolmente per diverse ragioni, tra cui l'aumento dei prezzi, e principalmente per l'aumento smisurato dell'uso delle strade anzichè per la sostituzione della trazione a motore a quella animale. L'aumento del traffico non si è potuto valutare che in casi particolari e quando si avevano i dati di anni precedenti. Per alcune forme, poi, di traffico stradale si sono fatte statistiche esatte; ed è sorprendente l'aumento del movimento individuale. A Londra il numero dei viaggi in omnibus è ora di 500 all'anno a persona.

Le strade della Gran Bretagna sono state classificate nel 1921: le arterie importanti di comunicazione diretta, tra città, sono strade di 1ª classe ed il Governo contribuisce nella misura del 50 % alla loro manutenzione; altre pure dirette, ma di minore importanza, sono di 2ª classe e ricevono il contributo governativo del 33, 5 %.

Le altre strade, di importanza locale, sono tuttavia troppo gravose a carico degli enti locali, per la manutenzione, e tra esse ne è stato scelto un certo quantitativo alla cui manutenzione il Governo contribuisce col 25 %. Il chilometraggio delle varie specie di strade è:

strade di 1ª classe	km.	40.400
» di 2ª »	»	25.230
» locali scelte	»	65.860
» »	»	156.080

I contributi governativi sono pagati con le tasse sulle automobili; la responsabilità della manutenzione è degli enti locali.

Il gettito delle tasse automobilistiche è superiore al fabbisogno per le strade, cosicchè parte dei proventi vengono dal Ministero del Tesoro stornati per altri usi.

Per l'anno fiscale 1926-1927 l'importo totale delle tasse riscosse fu di sterline 21.560.644 di cui sterline 17.221.735 furono assegnate alle strade. Le tasse sugli autovei-

Digitized by Google

coli dalla guerra in qua sono commisurate alla forza dei motori, tranne i veicoli pesanti da trasporto che pagano in base alla loro capacità di trasporto ed i veicoli pel trasporto di passeggeri ad uso del pubblico che pagano secondo il numero di passeggeri ufficialmente autorizzati.

La spesa media per km. ha raggiunto lire italiane 17.786 al km. nel 1924-25; quella per le strade classificate lire 28.300 al km. nel 1926-27.

Negli ultimi anni le spese comprendono non solo la manutenzione ordinaria, ma adattamenti e miglioramenti notevoli eseguiti — e rapporti ufficiali informano che circa la metà dei contributi elargiti nel sessennio scaduto al marzo 1927, e cioè, in lire italiane, 4 miliardi, sono stati spesi per allargare strade esistenti, costruire nuove strade ed opere d'arte.

Dei lavori tuttora in corso, tra quelli col sussidio del 50 %, è da citare la galleria sotto il fiume Mersey — che unisce Liverpool a Birkenhead, alla contea di Cheshire e al North Wales. Il lavoro è molto avanzato: la perforazione è finita e si sta per cominciare il rivestimento.

Anche i ponti hanno avuto un importante parte nei lavori.

I metodi di costruzione stradale hanno mano mano subìto mutamenti. Già da molti anni si pratica l'incatramatura macadam, sistema finora il più ben visto.

Essa richiede un certo tempo per indurirsi e sotto il traffico di autoveicoli pesanti la superficie stradale può deformarsi prima di indurire nonostante il consolidamento con pesanti rulli stradali a vapore o a benzina.

Per strade a traffico molto pesante si stende uno strato di asfalto.

Altro sistema è quello, detto in Inghilterra *grouted macadam*, che consiste nel predisporre il macadam di pietre, comprimerlo leggermente, colmare gli interstizi con la materia bituminosa calda, comprimere di nuovo la superficie e poi applicare un ultimo strato di miscuglio bituminoso cosparso di finissima ghiaietta.

Per le strade di città sono in prima linea due materiali: legno ed asfalto. L'asfalto ha fatto progressi considerevoli ma è il più discusso. Recentemente il rinnovamento di Piccadilly a Londra è stato fatto con blocchi di legno. Anche le strade in cemento hanno avuto largo sviluppo.

Pur con l'accrescimento di spesa per le strade, il maggior movimento dei veicoli è tale — e così la loro portata — che il costo stradale per tonnellata-km. — il miglior elemento di raffronto secondo l'Autore — va sempre diminuendo.

Il traffico raggiunto a Sheffield nel 1928 su certe strade ha raggiunto le 15.539 tonnellate al giorno e la percentuale dei veicoli pesanti è del 50 %, ed oltre, laddove nel 1914 il tonnellaggio era intorno alla terza parte di quello indicato, con una percentuale di veicoli pesanti dall'8 al 18 %.

Per l'avvenire occorreranno spese sempre maggiori per manutenzione e occorreranno quindi sopratasse locali sugli autoveicoli, per chiamarli a concorrere alle spese di manutenzione, o aumento della tassa sulle automobili.

Tutti gli introiti dell'imposta automobilistica dovrebbero impiegarsi pel miglioramento delle strade e dovrebbero, a mezzo di ricerche ed esperimenti, definirsi le maggiori economie possibili nelle spese per le strade.

Digitized by Google

Lo sviluppo delle strade maestre nell'Ontario (Canadà) di G. S. Henry, Ministro dei LL. PP. e delle Comunicazioni dell'Ontario (Canadà).

La memoria illustra la rete stradale e la costruzione delle strade del Canadà ed il tipo delle strade in asfalto mescolato a caldo col macadam cominciato ad usare sette anni fa.

Questo sistema offre il vantaggio che appena la pavimentazione è posta in opera la strada può, dopo pochi minuti, essere aperta al traffico.

L'applicazione del miscuglio, bituminoso, con macadam sulle strade, richiede un lavoro di selezione delle pietre perchè quelle di piccole dimensioni e la polvere non possono essere utilizzate. Col nuovo sistema invece tutto il materiale può essere utilizzato così come viene dalla cava; anche il pietrisco minuto ed anche la polvere. Un tal materiale passa dalla macina al fornello o essiccatoio sopra una massa di asfalto e di qui va al mesticatoio, ove viene aggiunto circa il 4,7 % di asfalto, e il 77 % di bitume, dopo di che il miscuglio è applicato, sulla superficie stradale.

Per rifinire la superficie, che ha un aspetto discontinuo, vi si applicano delle scheggie di pietra e dopo viene cosparso olio asfaltico da strada in misura del 60 % e vi si aggiunge una sufficiente quantità di pietrisco allo scopo di impedire che tale olio possa colar via. La strada così rifinita ha un aspetto di mosaico, e non produce slittamenti.

Nell'Ontario i capitali per le strade sono tratti principalmente dalle concessioni di licenze di circolazione dei veicoli a motore, che hanno dato un gettito di circa 6 milioni di dollari nel 1927, e da una tassa su ogni 300 galloni di gazolina che ha dato un gettito di circa 4 milioni di dollari.

Nella Provincia di Ontario vi sono circa 400.000 veicoli a motore con licenza di circolazione.

La nuova strada automobilistica di montagna Nurburg Ring, dell'ing. L. Jonasz della Mitteleuropäischer Motor Wagen Verein, Berlino.

L'estate scorsa si è inaugurata la nuova strada automobilistica di montagna Nurburg Ring costruita in due anni, vicino ad Adenau, provincia renana.

La strada attraversa colline, montagne e valli del pittoresco distretto di Eifel evitando tutti i centri abitati; è lunga km. 29 circa, in due anelli contigui uno di 22 km. e l'altro di 7. Il circuito totale comprende 172 curve, la pendenza massima è del 16 % (e una sezione speciale aggiunta, adoperata solo per scopi speciali, ha pendenze anche del 27 %). La larghezza della strada è di 9 m.

La strada costituisce un ottimo campo pratico di esperimento, è adibita anche a corse automobilistiche e rappresenta la più difficile strada di Europa. La bellezza del paesaggio e la magnifica superficie rotabile ne fanno pure un ottimo percorso per turisti.

V.

Cooperazione tra ferrovie ed automobilismo.

Cooperazione tra ferrovia ed automobile di M. A. Pourcel, ing. capo della Paris-Lyon-Mediterranée.

L'automobile piuttosto che destinato a sostituirsi alle ferrovie è destinato a sostituirsi alla trazione animale: quanto alle ferrovie esso è probabilmente più collaboratore che concorrente per quanto quest'ultimo aspetto sia quello più visibile e più discusso.

Digitized by Google

Come ausiliario, l'automobile, sfruttando la rete di strade ordinarie, che ha una estensione decupla di quelle ferrate, costituisce un'immensa serie di raccordi ferroviari che alimentano le ferrovie. Come concorrente sottrae un certo traffico in quanto ha il vantaggio di prendere e lasciare viaggiatori e merci a domicilio, o quasi, con risparmio di spesa e tempo per trasbordi.

Esso però ha una prestazione, quanto a trasporto di passeggeri o di merci, di gran lunga inferiore a quella delle ferrovie, nè ha attitudini a far fronte a punte accentuate di traffico. Inoltre il costo del trasporto per automobile mentre è minore — all'ingrosso circa la metà — di quello a trazione animale, è sempre più costoso di quello ferroviario — all'ingrosso 10 volte tanto. In sostanza l'autoveicolo sostituisce vantaggiosamente la trazione animale ed è un prezioso ausiliario delle ferrovie, che completa in modo eccellente: ma aumenta il raggio di azione nel quale risulta più conveniente il trasporto da domicilio a domicilio anzichè quello misto, con due trasbordi, auto-ferrovia-auto.

Per inquadrare logicamente il dominio proprio dell'automobile e della ferrovia che sarebbe quello del trasporto più economico ove lo Stato, il vettore e lo spedizioniere fossero una sola persona, occorre che le tariffe siano tali da invogliare le merci a preferire la ferrovia e occorre che il regime fiscale e legale delle due vie non venga a falsare, a detrimento dell'interesse generale, le loro attitudini relative.

In Francia ha già raggiunto un grande sviluppo il sistema di cessione (con regime di garanzia dei prodotti) e controllo usato dalla P. L. M. e si è giunti rapidamente allo sviluppo di 18.700 km. con 2.500.000 vetture-km. della rete di turismo P. L. M.; pur senza ostacolare i servizi liberi, i servizi della P. L. M. costituiscono un fattore di emulazione ed un regolatore di prezzi. I particolari sui servizi P. L. M. furono esposti al congresso di Londra.

Intanto ogni grande rete francese, con l'approvazione del Ministero dei LL. PP. ha deciso di costituire una Società ausiliaria di trasporto automobili aventi campo di azione nella regione della rispettiva rete. La Società eserciterà direttamente i servizi, eviterà confusioni, promuoverà i servizi affluenti e di prolungamento, che si costituiscono meno spontaneamente degli altri, e curerà di portare alle ferrovie quel traffico specifico che queste possono disimpegnare meglio.

Darà al pubblico il massimo di garanzie di regolarità e stabilità, di bontà e sicurezza dei servizi e farà da regolatrice dei prezzi.

Questa organizzazione è solo al principio ma sembra avere in sè tutti gli elementi di snellezza ed adattabilità, alle varie possibilità, caso per caso.

Essa offre al pubblico la garanzia delle grandi reti — per le loro tradizioni e lo spirito informatore — e quello dei pubblici poteri in dipendenza del controllo da parte del Ministero dei LL. PP. sulla costituzione della Società, sull'andamento finanziario, sul tracciato delle linee e sulle tariffe.

Azione dell'Amministrazione francese dei LL. PP. di M. Gilles Cardin, Ispettore Generale dei ponti e strade, Direttore del controllo d'esercizio delle ferrovie.

La concorrenza vivissima fatta dall'automobile alle ferrovie in Francia è conseguenza simultanea:

dei grandi progressi realizzati dall'industria automobilistica;

della evoluzione moderna che esige per i trasporti di persone e di merci, il

Digitized by Google

massimo di rapidità e di buona esecuzione insieme col minimo formalismo amministrativo;

della situazione dell'industria ferroviaria gravata da oneri finanziari e sociali che le impongono spese generali ingenti che esigono, per il loro ammortamento, un traffico importante e disposizioni regolamentari tali da togliere, talvolta, quella snellezza oggigiorno necessaria per assicurarsi il traffico e svilupparlo.

L'industria automobile non essendo costretta da analoghi oneri e regolamenti ha potuto offrire facilitazioni apprezzate dal pubblico e prendere una notevole estensione, talvolta a detrimento dei proventi delle ferrovie.

Dopo uno studio preliminare, l'amministrazione francese dei LL. PP. ha pensato che se conveniva prendere le misure per conservare e sviluppare gli introiti ferroviari, bisognava anche conservare al pubblico i benefici offerti dal progresso dell'automobile.

In questo ordine di idee non poteva pensarsi ad una concorrenza dannosa per i due modi di trasporto e, per conseguenza, all'economia nazionale, ma conveniva al contrario cercare una combinazione atta a mettere le ferrovie in grado di migliorare i suoi servizi dotandoli d'un organismo complementare poco oneroso e snello capace di permettere al treno di raggiungere il traffico ovunque esso esiste e di servirlo meglio, proporzionando i mezzi da impiegare allo scopo da raggiungere.

Da qui l'idea della *collaborazione* tra via ferrata ed automobile, e per realizzarla il Ministero dei LL. PP. ha autorizzato le amministrazioni delle grandi reti ferroviarie francesi a costituire delle Società filiali con un capitale in prevalenza dell'amministrazione ferroviaria interessata che deve avere sempre la preponderanza nella Società così costituita.

Per ciascuna delle sette grandi reti francesi di interesse generale, gli statuti delle Società filiali sono stati sottoposti, nel primo semestre 1928, all'approvazione ministeriale e il Ministero dei LL. PP. si è inoltre riservato il controllo della gestione finanziaria delle Società e un diritto di veto sull'organizzazione di ogni servizio automobilistico (corse, orari, tariffe).

Finora le anzidette Società sono ancora nel periodo di organizzazione e solamente la rete dell'Est e quella dell'Alsazia-Lorena hanno organizzato servizi di questo genere, anche a mezzo di imprese locali.

Pure la rete dello Stato ha iniziato alcuni servizi nel giugno 1928 e un altro, Rennes-Caen, del percorso di quattro ore e mezza, è stato disposto pel 15 ottobre 1928.

Le altre reti tuttavia hanno già organizzato servizi particolari, indipendentemente dalle Società filiali, sia per turismo: per esempio la strada delle Alpi (rete della P. L. M.) o la strada dei Pirenei (rete del Sud), sia per servire meglio, con corse dirette, regioni che non offrono traffico sufficiente a giustificare l'istituzione di treni, sia per dare nuove facilitazioni. Per esempio il servizio Poitiers-Limoges in esercizio con una coppia di corse, salvo la domenica, dal 16 aprile 1928 sostituisce due treni espressi che da molto tempo venivano richiesti. Così altre linee.

Per quanto concerne le merci, sotto l'impulso del Ministero dei LL. PP. la maggior parte delle grandi reti hanno organizzato trasporti dal domicilio dello speditore al domicilio del destinatario, utilizzando gli autocarri come ausiliari delle ferrovie. Si sono attuati traffici di diverso tipo, specialmente tariffe globali, per il trasporto da domi-

Digitized by Google

cilio a domicilio, comprensive di ogni prestazione per auto e per ferrovia e talvolta anche pel ritorno degli imballaggi vuoti.

Riassumendo, l'amministrazione francese dei LL. PP. ha compreso la necessità di cercare l'unione e la collaborazione dell'automobile e della ferrovia per il bene dell'interesse generale e ha incoraggiato le amministrazioni delle grandi reti a mettersi risolutamente su questa via. Occorre attendere i risultati dell'esperienza iniziata per trarne insegnamenti utili in vista di un miglioramento progressivo delle condizioni economiche del trasporto merci e viaggiatori. Il controllo ministeriale dell'esercizio ferroviario segue queste prove con interesse speciale.

Collaborazione fra le ferrovie e il veicolo a motore del dott. Teubner (Berlino).

Il miglior sistema di collaborazione non è stato trovato, anzi non esiste; esso varia da paese a paese ed anche nell'ambito di uno stesso paese.

La ferrovia trova la sua ragione nel gran traffico e questo è il suo vantaggio e svantaggio: il motore, invece, è mobile e adattabile al traffico. Nell'ambito della pubblica economia occorre raggiungere la forma più adatta di reciproca collaborazione e contenere nei giusti limiti una inevitabile concorrenza. La ferrovia naturalmente mira a migliorare i propri servizi e tariffe e a trarre il massimo rendimento dalla rete; il conflitto in molti paesi non è risolto: le ferrovie hanno un'avversione più o meno forte per il veicolo a motore, che considerano un concorrente, e lottano contro di esso. Nei paesi dove se ne è apprezzato e capito il valore si è disposti alla collaborazione e le ferrovie cercano di ottenere una grande influenza su di esso.

Così in America: così la P. L. M. e in fondo anche in Svizzera, Olanda, Ungheria.

In Germania si è seguita una strada diversa: corrono relazioni amichevoli fra i due sistemi di traffico e l'organo di intesa è l'ufficio tedesco di traffico ferroviario e a motore con sede a Berlino.

L'Ufficio ha per compito di organizzare le rispettive reti di linee di traffico dei due sistemi d'accordo con le ferrovie e le Società dei veicoli a motore, incoraggiarne lo sviluppo ed effettuarne il controllo. L'Ufficio lega relazioni industriali e commerciali, patrocina modificazioni, tratta per la dogana, la manutenzione stradale, ecc.

Si va sempre più sviluppando una collaborazione con l'automobile (spedizioni uniche anche da, e per, località fuori la ferrovia) con gli spedizionieri, che hanno la consegna e la spedizione dei colli e sono utili raccoglitori di trasporti, dei quali si va riconoscendo l'utilità di ammetterli alla collaborazione tra ferrovia e veicoli a motore, e con la Deutsche Reichspost che esercita una vasta rete di linee private.

Si raggiungono effetti molto soddisfacenti, tuttavia la questione non è definitivamente risolta nè si può prevedere come lo sarà in via definitiva.

Sulla collaborazione tra ferrovia e automobile. Relazione della Confederazione nazionale fascista dei trasporti terrestri e della navigazione interna, Roma.

Il problema del coordinamento, anzi della collaborazione fra i trasporti ferro-tranviari e gli automobilistici che ha dato luogo a studi complessi e a realizzazioni pratiche in molti paesi del mondo, è di grande attualità anche per l'Italia.

L'automobile, infatti, giungendo ultima, in ordine cronologico, tra le forme di trasporto in comune, dopo la ferrovia e la tramvia, in un paese come l'Italia, che, per

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

Digitized by Google

il suo rilievo montagnoso non avrebbe potuto costituire una rete di comunicazione adeguata ai suoi bisogni, è venuto a dare il mezzo per provvedere le regioni e i piccoli centri di sistemi moderni di trasporto, con linee e servizi che sono il necessario completamento delle reti ferroviarie e tramviarie.

Oggi l'automobile in servizio pubblico fornisce buone e regolari comunicazioni in montagna ed in pianura, giungendo dove la strada ferrata non avrebbe potuto arrivare, se non con spese considerevoli destinate a restare senza adeguata remunerazione.

L'Italia non conosce il manifestarsi di una forte concorrenza tra servizi automobilistici e strade ferrate. (La memoria afferma ciò in senso largamente generale, non volendosi escludere che, nel suo sviluppo tentacolare, la rete automobilistica si sia in taluni casi identificata per certi tratti con servizi ferroviari e tramviari precedenti).

Ciò è dovuto al fatto che la legge è intervenuta, fin dal sorgere dei servizi automobilistici, a regolarne le concessioni, riunendo la materia nello stesso Ministero da cui dipendono le ferrovie e le tramvie, e affidando la necessaria disciplina all'Ispettorato Generale Ferrovie, Tranvie e Automobili, che ha svolto opera utile e provvidenziale.

Dirigendo i servizi automobilistici verso le zone non ancora raggiunte delle strade ferrate, l'Ispettorato ha conseguito lo scopo di dotare la Nazione di una rete integrativa di comunicazioni, necessaria al suo sviluppo, senza creare apprezzabili forme di concorrenza, che avrebbero nociuto agli interessi della rete ferro-tramviaria, costruita con tanta virtuosità tecnica e con così ingente sacrificio per le finanze del paese.

Su 2000 servizi pubblici automobilistici oggi, in cifra arrotondata, attivi in Italia — ha scritto l'ing. Lanino sulla *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane* del maggio u. s. — non oltre 200, press'a poco il 10 % soltanto, possono considerarsi direttamente o indirettamente concorrenti ad una ferrovia. Tutto il rimanente è confluente alla ferrovia o di sua estensione in zona ove essa manca. Siamo quindi di fronte ad un collaboratore non ad un concorrente. Caratteristico a questo riguardo è l'avvicinamento dell'abitato alla ferrovia, necessità prettamente italiana e particolare dell'Italia peninsulare e della Sicilia, coll'automobile felicemente risoluta.

Ora, per completare l'affermazione dell'ing. Lanino, restano ancora tre casi, nei quali non può parlarsi di vera e propria concorrenza.

1) Linee automobilistiche che, marciando sulla strada ordinaria, si trovano a seguire in parte il tracciato della ferrovia, per poi distaccarsene e raggiungere un diverso obiettivo;

2) Linee automobilistiche che congiungono località terminali di ferrovie allacciate tra loro;

3) Linee automobilistiche congiungenti località già servite da ferrovie, ma con tracciato diverso, ordinariamente più breve, e che toccano paesi altrimenti serviti.

Queste linee automobilistiche suscitano un movimento nuovo e diverso da quello della ferrovia, alla quale apportano il flusso della loro capacità trasportatrice.

Mentre la rete italiana di autoservizi viaggiatori ha raggiunto un notevole grado di sviluppo, i servizi automobilistici per merci non hanno ancora acquistato l'assetto regolare, e controllato, della rete concessa dai pubblici poteri.

Ciò è dovuto ad una minor urgenza del problema, al servizio nelle forme libere

Digitized by Google

cui provvedono gli autocarri ed al fatto che la dotazione camionistica italiana, per quanto in continuo aumento, rimane — in linea assoluta e relativa — inferiore a quella di altre Nazioni colle quali la sproporzione, per quanto riguarda gli *autobus*, è assai meno sensibile. Valga il caso del raffronto cogli Stati Uniti, che hanno un *autobus* ogni 2000 abitanti contro un *autobus* ogni 8000 abitanti in Italia e hanno un autocarro ogni 26 abitanti contro un autocarro ogni 1150 abitanti in Italia.

In alcuni Paesi sono state create gestioni speciali, da parte delle Amministrazioni ferroviarie, per l'esercizio dei servizi automobilistici, viaggiatori e merci, o Società miste, formate da ferrovie e imprese di autoservizi, per la gestione controllata dei trasporti automobilistici.

In Italia si è preferito adottare una diversa soluzione.

Ritenuta la difficoltà di svolgere forme di trasporto diverse, da parte della stessa Azienda, anche a mezzo di gestioni separate e data l'uguale difficoltà di esercitare un effettivo controllo sulla attività automobilistica, che è attività eccezionalmente varia e autonoma, la Confederazione Nazionale dei Trasporti Terrestri ha considerata l'utilità (e l'urgenza) di una larga e cordiale intesa tra ferrovie, tramvie e servizi di navigazione interna, da una parte, e le autolinee dall'altra.

Utilizzando i risultati dell'esperienza realizzata dai servizi ferroviari combinati, di cui la Convenzione di Berna, rinnovata nel 1924 e ora in corso di adozione da parte di tutti i Paesi, è l'espressione più altamente significativa, i servizi di trasporto italiani si preparano a creare l'accordo destinato a facilitare i compiti rispettivi in stretta connessione col vantaggio del Paese.

Tale intesa, valicando i confini, potrà giungere a contatti con gli analoghi servizi dei Paesi finitimi, contribuendo agli scambi di uomini e prodotti che sono la premessa della più desiderabile solidarietà economica tra i popoli.

In conclusione la Confederazione propone, nella sua memoria, lo studio, internazionale, dei seguenti oggetti:

a) convenzione-tipo, adattabile alle esigenze dei singoli Paesi, per i servizi combinati tra i vari mezzi di trasporto, per la dislocazione dei viaggiatori, dei bagagli, delle merci e del bestiame;

b) convenzione tra Stati per gli analoghi servizi, che regoli, sull'esempio della Convenzione di Berna, i trasporti combinati internazionali, effettuati con le varie forme di trasporto terrestre.

Cooperazione tra ferrovia e automobile dell'ing. Ernesto La Valle, Ministero delle Comunicazioni, Roma.

Il problema dei rapporti tra le ferrovie e l'automobile è stato già largamente considerato nel precedente Congresso di Londra ed autorevoli relatori lo hanno prospettato e riassunto anche in questo Congresso. Esso non ha certo bisogno di ulteriori analisi. In sostanza può enunciarsi con le parole che l'illustre Presidente del Congresso Senatore Crespi ha fermato sinteticamente nella sua prolusione — e tutti ritengo siano d'accordo su di esse — e cioè che per la massima efficacia dei traffici occorre la netta divisione fra le linee destinate a trasporti a grandi distanze — e le linee destinate a trasporti su brevi distanze o al trasporto di carichi isolati o leggeri.

Digitized by Google

Ma occorre evidentemente nell'interesse dell'economia generale che ognuno dei due sistemi di trazione — ferroviaria ed a motore — sia lasciato libero di sviluppare — e sviluppi — tutta la sua potenzialità nella sfera delle sue caratteristiche ed attitudini con la massima utilizzazione dei suoi impianti e il massimo rendimento.

Il problema si è venuto affacciando e prospettando così: l'automobile ha assunto uno sviluppo sempre maggiore, su tutte le strade da esso praticabili, disimpegnando un traffico sempre crescente mano mano che il progresso costruttivo dei veicoli consentiva maggior sicurezza e speditezza d'esercizio, maggiori comodità, di viaggio e maggiore portata in persone e merci; ciò con organizzazioni frazionate fra numerosi esercenti.

Le ferrovie hanno mostrato, quasi ovunque, e per parecchio tempo, disinteresse verso il nuovo sistema di trasporto, ma ad un certo punto hanno avuto la preoccupazione che esso danneggi il traffico ferroviario e quindi sono state portate alla tendenza di assorbire gli autoservizi oppure di controllarli ciò che può avere per conseguenza di sfruttare il nuovo sistema soltanto in quanto esso può dare come raccordo alle reti ferroviarie quali esse già sono, vale a dire mantenendo i tracciati e le modalità, e sistemi, di esercizio ferroviario quali già sono attualmente.

Ora non sembra che possa essere questa l'impostazione più esatta.

Occorre che l'automobile sia libero di dare tutto quello che di buono può da esso attendersi, e quindi il massimo rendimento per l'economia generale si ha quando anche le ferrovie rivedano e modifichino i loro impianti e i loro sistemi di esercizio, in quanto tali elementi non sono ora, evidentemente, quelli più indicati a collaborare con l'automobile poichè essi si sono formati quando l'automobile non esisteva, ma esisteva la trazione animale (1).

Sostituiti a tale ausilio il mezzo veloce — automobile — l'equilibrio già esistente rimane turbato e deve stabilirsi di nuovo su altra base.

Affinchè ciò possa realizzarsi occorre che alla soluzione del problema presiedano non le sole ferrovie, nè i soli automobilisti, ma esponenti e direttive tali che possano limitare le esuberanze dell'automobile e la resistenza delle ferrovie.

Significa ciò che l'automobile possa sopraffare e sostituire la ferrovia? No di certo.

Infatti se l'automobile e le strade ordinarie fossero state al punto di sviluppo e di progresso attuale e la trazione a vapore — od elettrica — non fosse esistita, l'automobile avrebbe provveduto necessariamente ad una rete di comunicazioni generali; se poi la trazione a vapore — od elettrica — fosse sorta ad un tratto essa, tuttavia, si sarebbe affermata e sviluppata, ugualmente, con una propria rete per i trasporti di grandi quantità a grandi distanze — cui l'automobile è impari — con conseguente rinuncia quindi dell'automobile al servizio improprio.

Così è ora delle ferrovie: esse comprendono linee secondarie a scarso traffico, esercitate con pochi treni: tali linee si vedono condotte ad alleggerire i treni e a renderli più frequenti con impiego della trazione a motore su rotaie, almeno per i servizi viaggiatori. In sostanza esse divengono autoservizi su rotaie.

Checchè si faccia l'equilibrio verrà prima o poi a stabilirsi sulla base di una rete generale mista, ma organica e coordinata, in cui le ferrovie avranno i trasporti di grandi

(1) Uno di tali adattamenti è l'impiego delle casse mobili già messo in luce nelle conclusioni della precedente memoria sul congresso di Londra, e qui di nuovo trattato.

Digitized by Google

quantità a grandi distanze e l'automobile i trasporti di piccole quantità a piccole distanze, che quelli alimentano e diramano. Ed ove l'organizzazione complessiva di costruzione ed esercizio rispettivo rimanga il più possibile, o si riduca, nel campo proprio allora si raggiungerà quel massimo di efficienza per tutti che giova ai vettori ed agli utenti.

VI.

NOTA

Non mi dilungo in deduzioni circa le memorie in precedenza riassunte trattandosi di rapporti in parte espositivi — combustibili, strade — e in parte — cooperazione tra ferrovie ed autoservizi — già illustranti di per sè, insieme con la precedente trattazione di Londra, i vari orientamenti in proposito — e le varie applicazioni.

Si vede che ovunque, oramai, sotto il controllo degli Stati, le amministrazioni ferroviarie od enti collaterali o gli organi di Stato competenti promuovono un inquadramento ed una compenetrazione integrativa dei trasporti su strada con i trasporti per ferrovia e le strade vanno migliorando, in resistenza, andamento, pavimentazione, per estendere sempre più, e rendere meglio rispondente, la rete atta alla circolazione dei veicoli pesanti e veloci.

Una circostanza però è da mettere in rilievo speciale: vale a dire l'impulso italiano per l'uso più generale possibile delle casse mobili che per bocca dell'on. Crespi è stato chiaramente prospettato al Congresso.

Con le casse mobili, che possono iniziare il viaggio ovunque — sulle ferrovie o sulle strade — e possono valersi di ogni scartamento di ferrovia e di ogni autocarro adatto, si provoca una tale intima *collaborazione tra tutti i sistemi di trasporto* e si offrono tali vantaggi al pubblico, per la riduzione di spese di imballaggi e di spese di manipolazioni, ora talvolta assai gravose sul costo dei trasporti, da portare effettivamente *tutti* i vettori, ed il pubblico con essi, ad una necessaria e conveniente collaborazione in quanto ognuno può trovare il suo tornaconto, e l'utile dell'uno comporta l'utile dell'altro — per la parte di traffico e di beneficio che gli compete.

L'uso generalizzato elimina l'inconveniente del ritorno delle casse vuote, in quanto queste possono trovare nell'impiego esteso occasioni maggiori per viaggiare cariche in ogni direzione, e riduce la concorrenza tra i vari sistemi di trasporto in quanto le casse potendo viaggiare ugualmente con l'uno o l'altro modo di trazione si serviranno tratto tratto dell'uno o dell'altro mezzo seguendo la via più economica, o la più sollecita, a seconda delle circostanze in base alle reali esigenze del trasporto. Ma è evidente che ognuno avrà la sua parte di traffico quando questa parte sia effettivamente appropriata nel giuoco del sistema complessivo. E le casse mobili potendo facilmente trasferirsi dall'uno all'altro mezzo di trasporto provocheranno lo stabilirsi della giusta corrente di traffico designando esse stesse il modo più indicato di utilizzazione naturale dei vari sistemi di trasporto nelle varie circostanze pratiche.

Qui è doveroso, ed anche gradito, ricordare la lucidissima e completa memoria pubblicata dall'ing. Giulio Forlanini che già negli anni 1901 e 1902 pubblicava nel periodico *Il Monitore Tecnico* e sulla *Rivista delle Strade Ferrate e delle Tramvie* un completo studio sui trasporti mediante casse mobili tra ferrovie di diverso scartamento ed anche per carri ordinari.

Digitized by Google

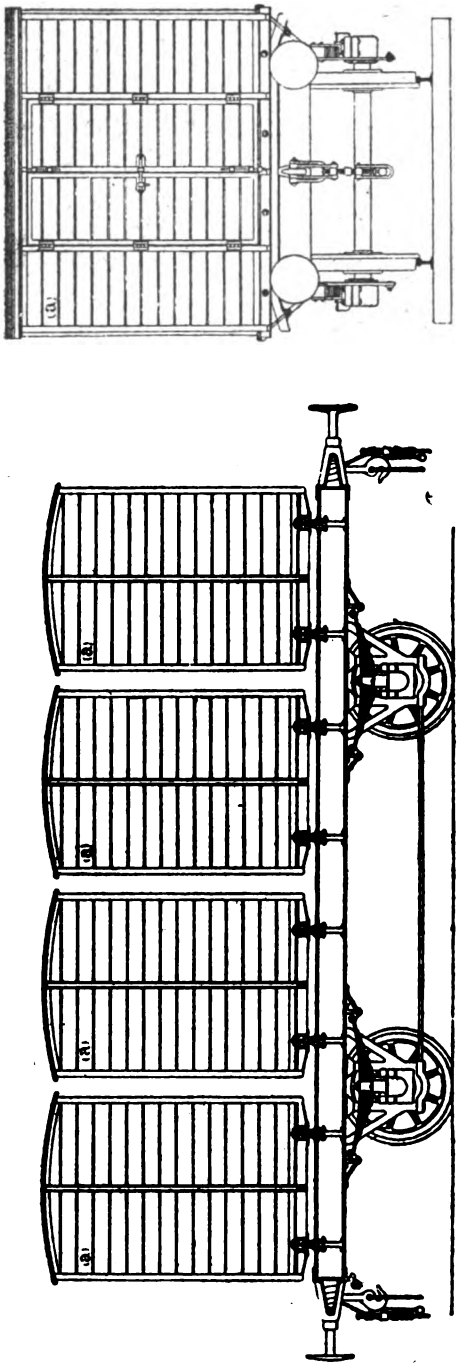


Fig. 1. – Carro di ferrovia normale. Carico costituito da quattro casse chiuse (*Ing. Forlanini*).

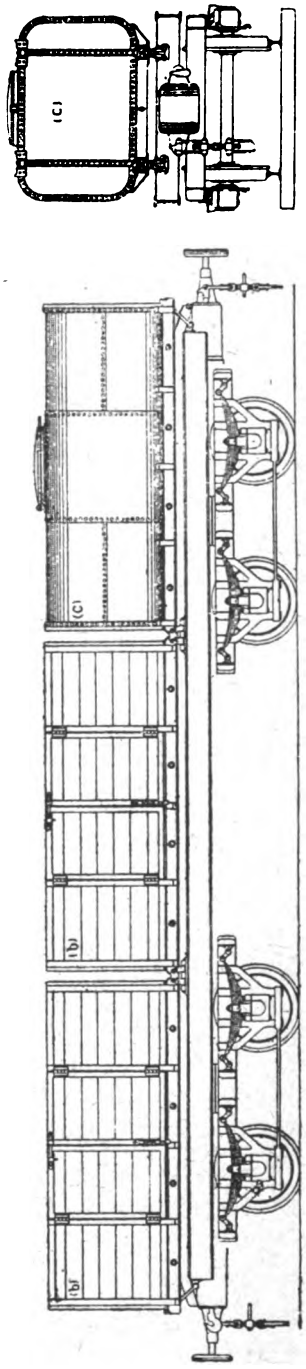


Fig. 2. – Carro per ferrovia a scartamento di un metro, carico di due casse a sponde alte e di un serbatoio (*Ing. Forlanini*).

Lo studio, testè ristampato (1) dall'autore, prendendo appunto occasione delle proposte dell'on. Senatore Crespi al Congresso di Roma, è completo dal punto di vista generale ed anche da quello dei particolari tecnici, costruttivi e di esercizio, e costituisce una trattazione esauriente e sempre più apprezzabile.

(1) Ing. G. Forlanini, *Contributo allo studio dei trasporti mediante casse mobili*. Ristampa, Firenze, Lato Latini, 1928.

Digitized by Google

Riporto qui a titolo di indicazione schematica due figure d'insieme, una con le casse caricate trasversalmente su un carro di ferrovia a scartamento normale e l'altra con le casse caricate longitudinalmente su un carro di ferrovia a scartamento ridotto.

Il sistema delle casse mobili, proposto dall'ing. Forlanini tanti anni addietro, che poteva certamente riuscire utile fino da allora, è ora favorito decisamente dall'autocarro e le applicazioni fatte nel continente (Ungheria) e in Inghilterra (Great Western Railway e London Midland Southern) lo provano (1). Queste applicazioni non sono ora tanto estese da impedire quell'unificazione tecnica generale così autorevolmente veduta ed impostata dal Senatore Crespi al Congresso di Roma, unificazione a generalizzazione che rende legittimo di aspettarsi dall'impiego delle casse stesse il più esteso beneficio ed il più economico servizio.

E deve essere causa di legittima soddisfazione il rilevare come in Italia si sia chiaramente da tempo veduto il problema e in Italia parimenti sia stato ora impostato nei termini più efficaci e generali dell'unificazione tecnica — che comporterà anche quella d'esercizio — e che è capace di condurre all'attuazione pratica, favorendo questo sistema di utilità generale alle industrie e al commercio, atto anche a risolvere il problema della collaborazione spontanea e concorde di tutti i mezzi di trasporto e del loro adattamento costruttivo e d'esercizio nel quadro delle esigenze d'insieme, con vantaggio di tutti i vettori e di tutti gli utenti e senza contrasti.

(1) Vedi questa rivista marzo 1928, pag. 124, maggio 1928, pag. 248 e novembre 1928, pag. 248.

Le ferrovie francesi in costruzione.

Per ognuna delle 7 grandi Reti ferroviarie francesi diamo l'elenco completo delle linee di cui il Ministro dei Lavori Pubblici è autorizzato a fare intraprendere o continuare i lavori nel 1929. Il totale si eleva a 1278 chilometri.

Rete del Nord. — Da Aulnay-sous-Bois a Rivecourt, 67 Km.

Rete dell'Est. — Da Vitry-le-François a Lérouville (tronco da Nançois-Tronville a Lérouville), 24 Km.; da Briey a Hussigny ed a Villerupt (da Tiercelet ad Hussigny), 4 Km.; da Lérouville a Metz (tronco da Lérouville a Novéant), 51 km.; da Toul a Blainville (tronco da Chaligny a Blainville), 26 km. Totale: 105 chilometri.

Rete d'Orleans. — Da Villeneuve sur-Lot a Falgueyrat (da Cancon a Falgueyrat), 29 Km.; da Libourne a Langon (per metà) 23 Km.; da Cahors a Moissac, 66 km.; da Montluçon a Gouttières, 42 Km.; da Treignac a Bugeat, 18 km.; da Argentat a Salers, 60 Km. Totale: 238 chilometri.

P. L. M. — Da Chorges a Barcelonnette, 42 Km.; da Nizza alla frontiera italiana, via Sospel, 63 Km.; da Le Puy a Nieigles-Prades, 93 km.; da Gannat a la Ferté-Hauterive, 35 Km.; da Riom a Vichy, 40 Km. Totale: 273 chilometri.

Rete du Midi. — Da Bazas a Auch (da Gabarret a Eauze), 21 Km.; da Saint-Girons a Oust, 17 Km.; da Saint-Juéry a Saint-Affrique, 70 Km.; da Beaumont-de-Lomagne a Gimont, 30 Km.; da Carmaux a Vindrac, 26 Km.; da Libourne a Langon (per metà), 23 Km.; da Bedous alla frontiera spagnola, 28 Km.; da Aix-les-Thermes a Bourg-Madame, 41 Km.; da Saint-Paul-Saint Antoine a Lavelanet e a Bélesta, 32 Km.; da Auch a Lannemezan, 68 Km.; dallo sbarramento-serbatoio nella vallata dell'Oule all'officina idroelettrica e installazioni annesse, 9 Km.; da Pau a Hagetman, 56 Km. Totale 412 chilometri.

Rete dello Stato. — Da Parigi a Chartres, 84 Km.

Rete d'Alsazia e Lorena. — Da Rothau a Saales, Km. 17,5; da Boulange a Rumelange-Ottange, Km. 10,4; da Hausbergen a Grafenstaden e alla nuova stazione del porto del Reno, Km. 10,8; da Lérouville a Metz (tronco da Novéant a Metz), 14 Km.; da Colmar a Ensisheim, Km. 27,1; da Avricourt a Sarrebourg, Km. 19,7. Totale: 99,5 chilometri.

Digitized by Google

INFORMAZIONI

Le nuove istruzioni sull'armamento in curva per le ferrovie concesse.

Parallelamente alle nuove istruzioni sull'armamento in curva pubblicate verso la metà del 1928 dalle Ferrovie dello Stato (1), l'Ispettorato Generale delle Ferrovie, Tranvie ed Automobili ha dettato in una circolare i criteri di massima da seguire nella costruzione di linee concesse all'industria privata per l'adozione dei raccordi parabolici e del profilo a resistenza costante alla trazione.

A tale scopo vengono distinti tre casi:

1. Linee a scartamento normale da concedersi in sola costruzione e da esercitarsi dalle Ferrovie dello Stato;
2. Linee a scartamento normale concesse in costruzione ed esercizio all'industria privata;
3. Linee a scartamento ridotto.

Per le due prime categorie di linee è prescritta l'osservanza delle nuove istruzioni delle Ferrovie dello Stato (1), aggiungendo, per quelle al punto 2), che la pendenza fittizia corrispondente alla maggior resistenza dovuta alla trazione venga valutata del 5 per mille sulle curve di raggio 150 metri e del 6 per mille sulle curve da 120.

Per le linee a scartamento ridotto (2), per le quali sono sempre utili analoghi procedimenti, saranno completate quanto prima le disposizioni relative. Intanto si sono date alcune istruzioni da seguirsi in via provvisoria, in attesa della emanazione delle disposizioni promesse.

I raccordi parabolici (alla rotaia esterna dei quali viene distribuita linearmente la gradazione o degradazione di sopraelevazione) riguardano solo argomento di costruzione in quanto nei progetti basta limitarsi a segnare i rettifili e le curve, salvo ad interporre opportunamente all'atto della costruzione i raccordi, che, per talune linee secondarie di minore importanza, possono anche omettersi ove comportino difficoltà costruttive.

Le diminuzioni di pendenza in curva debbono invece essere previste anche nei progetti, portando ad andamento altimetrico diverso da quello che si avrebbe senza le dette diminuzioni in pendenza.

In linea approssimativa si son designate, come nel seguente prospetto, le diminuzioni di pendenza:

Raggio delle curve m.	400	300	250	200	150	120	100
Diminuzione di livelletta $^0/_{000}$	0.5	1.0	1.4	2.0	3.0	4.2	5.0

La ferrovia Rimini-San Marino.

Con Regio Decreto Legge 26 novembre 1928, n. 3082, pubblicato sulla *Gazzetta Ufficiale* del Regno, in data 24 gennaio c. a., n. 20, ritenuta la necessità urgente ed assoluta di procedere alla concessione della ferrovia Rimini-San Marino, in vista degli impegni assunti nei confronti della Repubblica di San Marino con la convenzione 26 marzo 1927, resa esecutoria con il R. decreto-

(1) Vedi questo periodico, dicembre 1928, pag. 295.

(2) Per l'estensione dei raccordi parabolici allo scartamento ridotto, vedi questa rivista, gennaio 1929, pag. 33.

Digitized by Google

legge 28 aprile 1927, n. 1379; è stata approvata e resa esecutoria la convenzione stipulata il 23 novembre 1928-VII, fra i delegati dei Ministri per le Comunicazioni e per le Finanze, in rappresentanza dello Stato, e i legali rappresentanti della Società Veneto-Emiliana per costruzione ed esercizio di ferrovie e tranvie, per la concessione della costruzione e dell'esercizio della ferrovia Rimini-San Marino.

Per provvedere alla costruzione della ferrovia stessa è stata autorizzata la spesa di L. 41.500,00.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

Le stazioni di smistamento nell'impianto e nell'esercizio. (*Verkehrstechnische Woche*, marzo 1928).

La tecnica dell'impianto delle stazioni di smistamento ebbe origine nel periodo del più rapido sviluppo economico della Germania, dal 1880 al 1900, quando l'impulso dato al traffico delle merci pose le Amministrazioni ferroviarie tedesche di fronte a problemi di vivace ed immediato interesse.

Furono allora stabilite, in modo razionale, in Germania, le « Norme speciali » per tali impianti, e per diverso tempo, e cioè sino al più recente dopoguerra, si pensò di avere raggiunto in tali impianti un grado sufficiente di perfezione.

Pur lamentando sempre qualche inconveniente, quale per esempio il numero troppo elevato di danni al materiale rotabile, l'ancora primitivo tipo delle scarpe di frenatura, i mezzi insufficienti di comunicazione tra gli agenti del piazzale, la manovra degli scambi non corrispondente sempre in velocità e sicurezza a tutte le richieste dello esercizio, a tali inconvenienti però non venne dato, in tempi di brillanti condizioni economiche, quel valore che essi hanno nei tempi odierni, caratterizzati dalla richiesta della massima economia in ogni impianto.

Più recentemente dunque si incominciò, a diverse riprese ed in diversi campi, a cercare di migliorare le condizioni di impianto ed esercizio dei parchi di smistamento, sia per quanto si riferiva alla disposizione di insieme dei diversi gruppi di binari, sia adottando speciali dispositivi tendenti a « meccanicizzare » il lavoro delle locomotive e del personale di piazzale, sia infine nel campo delle manovre degli scambi e dei mezzi di segnalazione sussidiaria.

Allo scopo di coordinare il lavoro fatto singolarmente nei vari campi, si è ricorso in Germania alla nomina di una commissione di studio, formata da quindici membri così scelti: cinque nel campo industriale, cinque nello ambiente scientifico, e cinque nelle Amministrazioni ferroviarie.

Scopo assegnato a tale Commissione è stato lo studio della tecnica dello smistamento, sia nel complesso, che negli impianti speciali, con l'obbligo di estendere i ritrovati degli studi al campo della loro pratica applicazione, onde fare proposte concrete alle Amministrazioni Ferroviarie, sia sullo impianto razionale di un moderno parco di smistamento, sia in ispecie sui miglioramenti possibili da apportare a ciascuno degli impianti già esistenti.

I risultati degli studi di tale Commissione sono riuniti nella pubblicazione speciale edita dalla Rivista citata, sotto forma di relazioni delle singole sottocommissioni, ognuna incaricata dello studio di un gruppo di problemi.

Non possiamo riassumere le relazioni presentate, ed accenneremo a quella tra esse che ci sembra abbia uno speciale interesse, perchè relativa ai mezzi moderni di frenatura automatica.

Digitized by Google

Però prima vogliamo ricordare che anche in Italia l'organizzazione delle stazioni di smistamento è stata oggetto di attento esame presso la Amministrazione Ferroviaria anche recentemente per l'impianto del grande parco di Milano Lambrate. All'uopo fu nominata una commissione composta dagli ingg. Nobili, Dorati, Palmieri, commissione che riferì con una elaborata ed ampia relazione, riassunta da questa Rivista nel fascicolo del febbraio 1926.

La sottocommissione tedesca, dunque, che si era proposto lo studio dei mezzi di frenatura a distanza, ha, in primo luogo, preso in esame con molta attenzione il freno elettro-magnetico Bàseler, stabilì di raccomandare all'Amministrazione Ferroviaria l'impianto di uno di tali freni, per potere eseguire con esso prove in esercizio. Ha poi cercato di stabilire dei principi fondamentali per il calcolo e la costruzione dei freni meccanici a rotaie. Riassumeremo brevemente la relazione da essa presentata, e soprattutto le sue conclusioni. Per quanto riguarda il calcolo di tali meccanismi, la Commissione raccomanda:

1° che la lunghezza delle rotaie di frenatura debba essere tale da potere ottenere l'arresto di vagoni del peso a carico di 33 tonn. Bisogna all'uopo assumere per il coefficiente di attrito, il valore 0,10. La lunghezza ricavata con tale coefficiente, bisogna aumentarla del 30 per cento in modo da potere essere sicuri della frenatura anche con valori di coefficiente d'attrito minori di quello posto in calcolo;

2° che, ove si indichi con P_{max} il valore della pressione di frenatura in un punto qualsiasi, contro una delle ruote del carro, deve tale valore al massimo essere tale che, anche con il coefficiente d'attrito massimo che possa intervenire, e che si presume di 0,17, non si debba temere alcuna possibilità di svio.

Per quanto riguarda la parte costruttiva viene raccomandato:

1° che le forze frenanti non debbano tendere a produrre alcun momento flettente negli assi dei carri;

2° che l'azione frenante debba essere graduabile;

3° che la frazione di tempo intercedente tra l'apertura e la chiusura del freno non debba superare 0,2 di secondo;

4° che il tempo che intercede tra l'esecuzione del comando di frenatura e la effettiva chiusura del freno, non debba superare un secondo;

5° che i freni di rotaie nei tratti percorsi da locomotive debbano essere situati in modo da lasciare completamente libera la sagoma limite;

6° che il tipo delle rotaie di frenatura debba essere scelto in modo da permettere la corsa su di esso delle ruote del carro;

7° che le singole parti dell'apparecchio possano essere facilmente ispezionabili;

8° che le parti soggette ad usura possano essere facilmente ricambiabili.

9° che il freno abbia una sicura efficacia con qualsiasi tempo (pioggia, neve, gelo ecc.) ed all'uopo siano da prendere misure efficaci (acqua corrente, riscaldamento, isolamento con materie coibenti ecc.).

10° che si eviti un eccesso di frenatura onde impedire danni ai carri ed al carico. All'uopo si stabilisce che non bisogna ridurre la velocità oltre i 4 metri al secondo.

Per ciò che riguarda, poi, il personale addetto alla frenatura, la Commissione ha ritenuto di prescrivere:

1° che debba ogni frenatura sorvegliare al massimo due freni a rotaie;

2° che il suo posto debba essere scelto in modo da potere osservare comodamente il carro durante la frenatura e potere anche avere una larga visibilità sulla rampa e sui binari di formazione dei treni.

Queste, di massima, le conclusioni attuali della commissione, che ha anche proceduto a stabilire un metodo di calcolo per conoscere le sollecitazioni a flessione degli assi dei carri durante la

Digitized by Google

frenatura, ed ha fatto esperimenti tendenti a stabilire l'efficienza dei freni di rotaie, con lanci di carri singoli ed a gruppi, misurando la loro velocità prima e dopo il passaggio del freno.

Rimandiamo, per i rapporti delle altre commissioni, alla pubblicazione citata, che si presenta piena di interesse per coloro che si occupano dello studio dei problemi dello smistamento.

(B. S.) I grandi ponti metallici moderni. Progressi realizzati nella loro costruzione. (*La Technique Moderne*, maggio 1928).

Il costo elevato pei grandi ponti metallici ne ha sconsigliato, durante e dopo la guerra, la costruzione in Europa. Non così, invece, negli Stati Uniti, dove la costruzione delle grandi opere metalliche si è intensificata, conseguendo notevoli progressi, sia nello studio dei tipi che nei particolari esecutivi.

L'ing. Godard, della « Compagnie des Chemins de fer du Midi », ha nel suo articolo, al quale rinviamo per una più larga esposizione, fatto un riassunto dei progressi realizzati in tal campo.

Per quanto si riferisce alle poche opere eseguite in Europa, è nei dettagli che si è apportato qualche miglioramento.

La tendenza attuale è di ottenere la maggiore economia di materiale scegliendo anzitutto forme più adatte (per esempio i tralicci multipli vengono sempre più sostituiti da quelli semplici). Si è cercato di studiare meglio gli attacchi, ricercandone la simmetria, onde fare sparire gli sforzi secondari. Si sono adoperati acciai speciali (al nichelio ed al silicio) che con la loro maggiore resistenza unitaria permettono una diminuzione del peso proprio del ponte. Si sono utilizzate lamiere più grosse, la cui foratura è oggi permessa dai progressi raggiunti negli utensili moderni e dalla diffusione dell'aria compressa e dell'elettricità, che è possibile avere in prossimità di quasi tutti i cantieri. Infine si è applicata sempre su maggiore scala la saldatura delle varie membrature, al posto della chiodatura.

A tal riguardo è da ricordare che la chiodatura appesantisce, come è noto, e rende più cara la costruzione, per tre ragioni principali. Anzitutto la presenza dei fori indebolisce le membrature e quindi obbliga ad aumentarne la sezione; in secondo luogo la presenza delle teste dei chiodi e delle imbottiture aumenta il peso morto e quindi obbliga ad un ulteriore aumento di sezione delle membrature; in terzo luogo infine la esecuzione dei fori elimina parte del materiale in corrispondenza dei fori che vengono praticati, sostituendolo con il chiodo, con lo svantaggio che la parte eliminata, e con notevole spesa, si è dovuta acquistare come la parte rimanente del materiale.

Non si può quindi che augurarsi di vedere estendere sempre più l'uso della saldatura nelle costruzioni metalliche, e l'autore tiene a far notare che appunto in Francia la saldatura è stata adottata in grande stile per la prima volta, sebbene non in una costruzione nuova, ma in un'opera di rafforzamento di una vecchia costruzione metallica. L'autore si riferisce al rafforzamento del viadotto sulla Voulte, nel qual lavoro si è assistito alla saldatura con successo non solo della ghisa alla ghisa, ma della ghisa all'acciaio: risultato notevole e sino a poco tempo fa ritenuto addirittura inattuabile.

In America tutti questi perfezionamenti di carattere costruttivo sono stati senz'altro adottati, ed il tipo del ponte americano, nel quale tutto è calcolato per ottenere dalla resistenza del metallo il maggior rendimento possibile, ci si è andati, negli ultimi anni, avvicinando sempre più ai tipi di costruzione europea, limitando perfino l'uso delle membrature articolate, così caratteristico dei ponti americani, e dando un congruo sviluppo ai controventamenti trasversali ed orizzontali, nei tipi americani così deliberatamente sacrificati. Già nel ponte di Quebec tali tendenze caratteristiche sono evidenti.

Ma è sopratutto nella costruzione dei grandi ponti sospesi che gli ingegneri americani hanno realizzato progressi originali, creando dei tipi che oggi possono essere quasi considerati perfetti.

Digitized by Google

L'autore esamina due opere colossali del genere recentemente eseguite: quello di Bear Mountain, vicino New York sul fiume Hudson, e quello che unisce Filadelfia con Camden sul Delaware; entrambi dovuti alla iniziativa privata e che presentano importanti caratteristiche comuni, degne di esser segnalate.

In entrambe le opere i cavi di sospensione sono soltanto due, fissati alla sommità dei piloni senza il carrello di dilatazione teoricamente mobile già usato nel ponte di Brooklyn. Ciascun pilone è costituito da un traliccio molto rigido nel senso perpendicolare all'asse del ponte e relativamente flessibile nel senso del detto asse, traliccio che si allarga rapidamente verso la base. I cavi sono composti da trecce parallele, formate con fili elementari di acciaio galvanizzato i quali vengono messi assieme sul posto per costituire le trecce. Tutte le trecce poi, riunite con l'aiuto di presse idrauliche, formano alla fine il grosso cavo di sospensione a sezione grossolanamente circolare, al quale vengono fissati i collari di attacco delle membrature di sospensione.

In vicinanza dei massi di ormeggio il cavo si scinde nelle sue trecce elementari; e ciascuna di esse va ad ormeggiarsi direttamente alle murature, con apparecchio di ammarraggio speciale per regolarne la tensione.

Tutta una tecnica per la costruzione dei fili del cavo è sorta in proposito, tecnica che ha preso origine dalla prima grande opera del genere: il ponte di Brooklyn. Così il filo utilizzato all'uopo è stato standardizzato. È un filo di acciaio galvanizzato ad alta resistenza, di 5 mm. di diametro dopo la galvanizzazione, con carico di rottura di 155 kg.-mmq., limite di elasticità di circa kg. 101, e con lavoro massimo richiesto della metà circa di tale valore e cioè di 50,5 kg. Si noti che nel calcolo dei cavi gli americani non tengono conto degli sforzi secondari dovuti alla flessione dei cavi stessi; sforzi che, specialmente in vicinanza dei piloni dove le variazioni angolari sono dell'ordine del grado, non sono trascurabili. Nè tengono conto della ineguaglianza di tensione dei diversi fili elementari. Particolari di esecuzione, che noi omettiamo, vengono dati dall'A. riguardo alla formazione dei cavi in opera, ai supporti dei cavi in corrispondenza dei piloni, ed ai manicotti di attacco della parete di sospensione.

Per quanto si riferisce alle travi maestre longitudinali che rendono rigida la struttura (travi di irrigidimento), esse sono articolate sui piloni a mezzo di asta oscillante, che costituisce così anche apparecchio di dilatazione e sono costruite in acciaio speciale ad alto limite elastico, onde ridurne il peso.

In entrambe le opere sono state infine completamente soppressi i tiranti obliqui (*haubans*) di cui Roebling aveva fatto così largo uso nel ponte di Brooklyn e che, se permettono di aumentare la rigidità della struttura, presentano il serio inconveniente di impedire il calcolo esatto degli sforzi sia nella parete di sospensione che nella trave maestra longitudinale.

Tali dunque le caratteristiche comuni delle due opere, che però presentano differenze considerevoli specialmente per ciò che riguarda la costituzione del piano stradale, ed il controventamento.

Non intendiamo dilungarci nell'esame di tali differenze, poichè i ponti sospesi hanno una importanza molto limitata per noi. Tali opere servono a sorpassare corsi d'acqua di larghezza di alveo sconosciuta in Europa ed in ispecie in Italia. Esposti i progressi conseguiti in questo genere di costruzioni, rimandiamo alle riviste inglesi ed americane che hanno trattato diffusamente l'argomento e sono citate in nota nell'articolo dell'ing. Godard.

Per dare però una idea della importanza delle due opere veramente colossali, vogliamo concludere indicando alcune loro caratteristiche individuali.

Il ponte di Bear Mountain ha una travata centrale di 497 metri di portata da asse ad asse dei piloni. I piloni metallici di questa opera veramente meravigliosa misurano più di 105 metri di altezza, escluso l'apparecchio di sostegno del cavo. Il carico mobile ammesso nel calcolo è stato di 336 kg. per metro quadrato corrispondente a quattro file di *camions* da 10 tonn. occupanti tutta la luce del ponte.

Digitized by Google

Il ponte di Filadelfia, opera gigantesca a tre travate, misura tra gli assi dei piloni centrali m. 533,40. Le due travate laterali sono lunghe ciascuna m. 229 e sono sospese anche esse a due cavi semiparabolici. Il calcolo per questo ponte è stato eseguito con carichi mobili di peso complessivo di kg. 17800 per metro corrente di impalcatura.

(B. S.) Potenti locomotive per scartamento ridotto nel Sud-Africa. (*The Railway Gazette*, 16 novembre 1928).

Le Ferrovie del Sud-Africa hanno fatto recentemente costruire a Glasgow 29 locomotive del tipo 4-8-2, le quali riescono di particolare interesse in quanto sono tra le più potenti finora costruite per lo scartamento di tre piedi e sei pollici (m. 1,066).

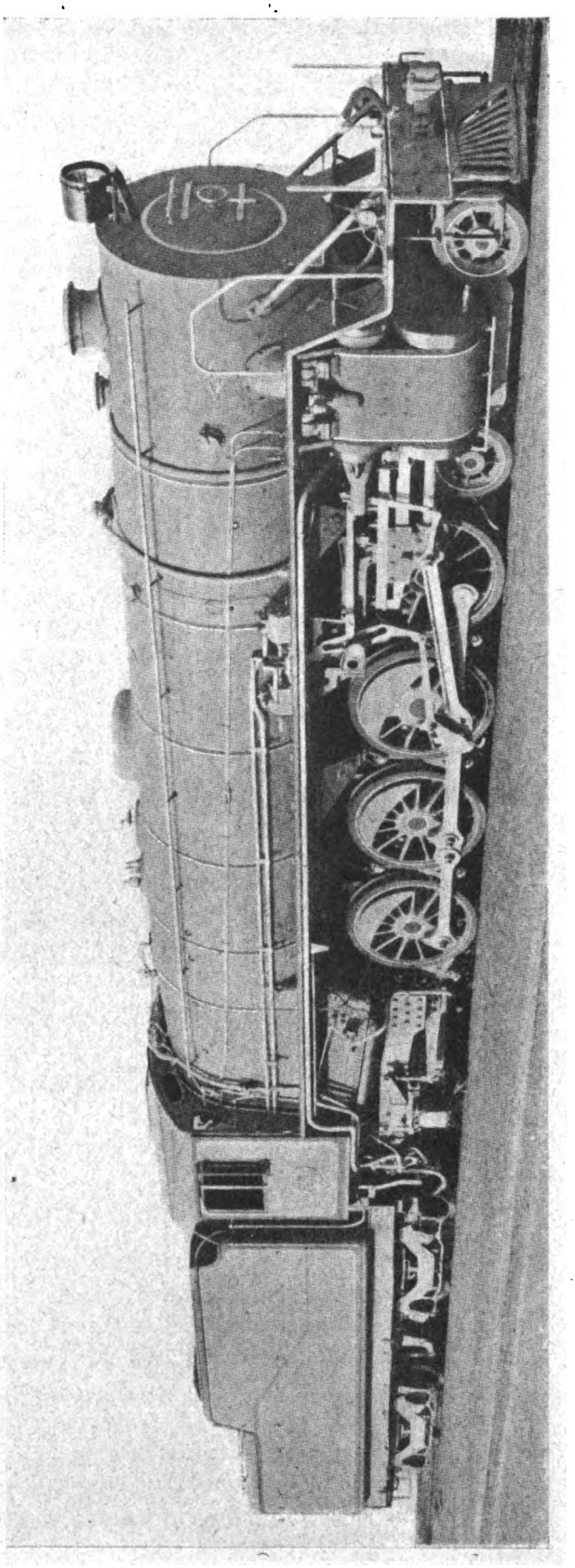
Il peso complessivo delle macchine e del tender raggiunge 174 tonnellate circa; lo sforzo di trazione è di 20.000 Kg. con l'85 % della pressione in caldaia; la superficie della graticola è di 4,49 mq.

Queste macchine sono destinate al servizio sia merci che viaggiatori sui lunghi e molto acclivi piani inclinati delle ferrovie più importanti del Sud-Africa ed hanno le dimensioni principali seguenti:

Cilindri, diametro	mm.	584
» corsa	»	711
Ruote, carrello anteriore, diametro	»	762
Ruote accoppiate, diametro	»	1448
asse portante posteriore, diametro	»	838
Base rigida	m.	3,201
» totale	»	10,871
Pressione della caldaia. Kg. per cmq.		14,06

Superficie di riscaldamento:

Tubi	mq.	239,4
Forno	»	18,4
Totale	mq.	257,8
Surriscaldamento	»	64,1
Area complessiva	mq.	321,9



Digitized by Google

Le officine di Crewe della London Midland Scottish Railway.

I più autorevoli periodici tecnici di Inghilterra hanno largamente illustrato la nuova organizzazione adottata di recente nell'officina di Crewe per la riparazione delle locomotive.

Si tratta di un impianto costruito nel 1843 per dar lavoro soltanto a 161 operai e che negli ultimi tempi era divenuto del tutto insufficiente, tanto da richiedere un rimaneggiamento radicale.

Di ciò si è profittato per adottare un nuovo sistema nelle grandi riparazioni delle locomotive: squadre diverse di operai vengono incaricate di operazioni successive, e ciascuna squadra esegue sempre lo stesso lavoro. Le locomotive sono spostate durante la riparazione e portate alle squadre, le quali lavorano sempre nello stesso posto.

Le operazioni successive sono in numero di 12, ciascuna occupa una giornata di lavoro, di 7 ore e 50 minuti. La durata della riparazione non richiede perciò che soltanto 12 giorni.

Gli spostamenti delle locomotive, lungo un binario longitudinale dell'Officina, non sono tuttavia che 8. Su questo binario unico si trovano sempre 12 macchine in corso di lavoro, che entrano da una estremità ed escono dall'altra.

Ecco come si succedono le varie operazioni.

Numerando i 12 posti delle locomotive, esse si fermano, all'entrata, sia al posto 1, sia al posto 2, per lo smontaggio, operazione che richiede 2 giornate di lavoro. Dopo lo smontaggio, le ruote, la caldaia, il meccanismo vengono immediatamente inviati ai riparti che sono incaricati di ripararli.

Ciò che resta della locomotiva, vale a dire il telaio con i cilindri, viene trasportato in uno dei posti 3, 4, 5, 6 o 7 per un soggiorno di 5 giornate. Senza entrare eccessivamente in dettagli, si può dire che le principali operazioni eseguite in questa lunga sosta riguardano successivamente:

a) esame di telai e cilindri, smontaggio dei cassetti, saldatura delle parti crinate, alesaggio dei cilindri;

b) si rimontano cassetti e cilindri, si aggiusta il perno del carrello e si puliscono le saldature;

c) montaggio delle guide per la testa dello stantuffo, montaggio della caldaia;

d) montaggio della rubinetteria, dei tubi per lubrificazione, delle valvole di sicurezza; revisione degli stantuffi, teste e aste relative, montaggio del ceneratoio;

e) montaggio del carrello e delle ruote motrici centrali, montaggio del freno, dell'apparecchio di trazione, dei cassetti cilindrici.

Dopo queste serie di operazioni che abbiamo sommariamente indicate, la locomotiva va al posto n. 8, dove si montano i respingenti, la pompa ad aria e l'apparecchio per l'inversione di marcia.

Passa nei giorni seguenti nei posti 9, 10, 11 e 12 per operazioni eseguite ciascuna in una giornata, vale a dire:

n. 9 – montaggio dei tubi di vapore, degli iniettori, della cabina, delle sabbiere, dei copriruota;

n. 10 – ultimazione della cabina e della piattaforma del personale, montaggio del tubo di scarico e dell'apparecchio di lubrificazione;

n. 11 – montaggio delle rimanenti ruote, delle bielle motrici e di diversi accessori;

n. 12 – montaggio del freno, delle bielle d'accoppiamento, dei tubi di sabbiera; regolazione della distribuzione; ripartizione del peso sulle ruote.

Ogni giorno lavorativo esce dall'officina una locomotiva riparata: e poichè esistono 4 identiche catene di lavorazione, ogni giorno ne escono 4. E non si tratta di un numero teorico, perchè a partire dalla fine di maggio 1927, data di inizio per l'applicazione del nuovo sistema, sino ai primi giorni dell'anno 1928 sono uscite dall'officina di Crewe 700 locomotive riparate, senza alcun ritardo.

Digitized by Google

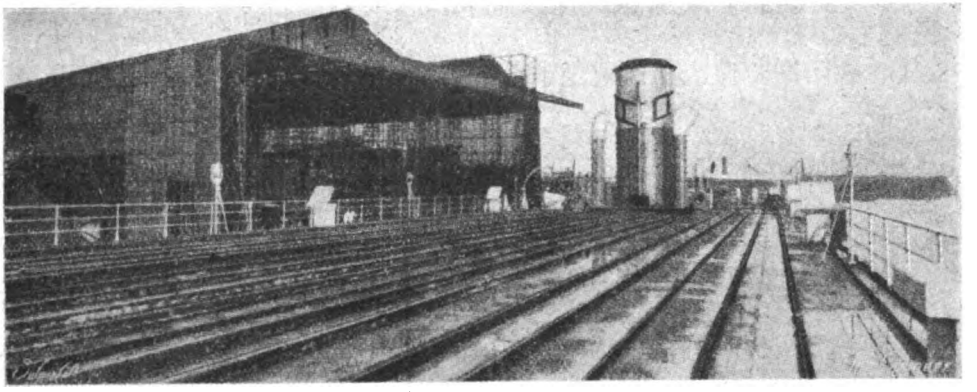
Il sistema, oltre che richiedere adatti mezzi di sollevamento e di carrelli trasbordatori, esige che i pezzi distribuiti nei diversi riparti vengano restituiti in un brevissimo intervallo, il quale però può essere insufficiente per le caldaie, specialmente se occorre il ricambio del focolare. Bisogna perciò possedere, per il ricambio, un certo numero di caldaie, di sale, di cilindri e d'altri pezzi in modo da poterli fornire per il montaggio in tempo utile, senza attendere la riparazione dei pezzi smontati.

Il procedimento non si applica che a serie importanti di locomotive; ed infatti il numero delle serie così riparate è di 24, su un totale di 55.

(B. S.) Il treno marittimo. Un nuovo piroscafo per il trasporto di veicoli ferroviari, (*The Engineer*, 30 novembre 1928).

È stata di recente ultimata la costruzione di un piroscafo che presenta particolari caratteristiche, capaci di interessare così gli ingegneri ferroviari come le Compagnie di navigazione. È stato battezzato col nome di « Seatrain », vale a dire treno marittimo. Non si tratta però di uno dei comuni *ferry-boats*; ma di una nave che può trasportare veicoli ferroviari su quattro piani sovrapposti.

La lunghezza del piroscafo è di 130 metri. È possibile sistemare a bordo circa 100 veicoli, della lunghezza variabile da 11,50 a 16,50 metri. Ciascun piano ha quattro binari per l'intera



lunghezza, oltre i binari interrotti, in corrispondenza del meccanismo elevatore destinato a render possibile lo spostamento verticale.

Questo piroscafo è stato costruito dalla Ditta Hunter and Wigham Richardson, di Wallsend-on-Tyne, su ordinazione della Overseas Railways Incorporated, di New York. Esso è destinato al trasporto di veicoli ferroviari carichi tra il porto di New Orleans e Avana (Cuba) con un viaggio di 52 ore circa.

Il piano superiore della nave, che si vede in figura, appare come un ordinario piazzale di stazione.

(B. S.) Locomotive-tender a quattro assi accoppiati e due carrelli della ferrovia P. L. M. (*Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, ottobre 1928).

Queste macchine sono del sistema *compound* a quattro cilindri; il vapore è surriscaldato. I diametri dei cilindri sono di 420 e 630 mm., la corsa è di 650 mm.; il diametro delle ruote motrici misura m. 1,65.

La caldaia ha una graticola di 3,08 mq., una superficie di riscaldamento di 173,15 mq., di surriscaldamento di 45,47 mq. Il timbro è di 16 Kg.

Il peso a vuoto raggiunge 92,670 tonnellate; in ordine di marcia la macchina pesa 116,840 tonnellate e porta una riserva di 5000 Kg. di combustibile e 12.000 Kg. di acqua.

Digitized by Google

Malgrado la loro grande lunghezza, queste locomotive possono circolare in curve da 150 metri di raggio, grazie al grande gioco trasversale dei carrelli, al leggero spostamento longitudinale degli assi motori e alla minore grossezza dei bordini delle ruote intermedie.

La Compagnia P. L. M. dovrà avere in totale 151 unità di questo tipo, che è destinato a rimorchiare forti carichi ed a realizzare elevate accelerazioni, molto utili per i servizi suburbani a frequenti fermate.

I nuovi acciai speciali presentati alla National Metal Exposition di Filadelfia. (*Iron Age*, 27 settembre 1928).

Questa esposizione, che venne aperta l'8 ottobre, è riuscita a riassumere i progressi realizzati negli ultimi anni nel campo, ormai vastissimo, della siderurgia. Un esempio notevole di questi progressi risulta chiaro se si confronta il ponte di Brooklyn con quello dell'Hudson River: il primo, vecchio di 80 anni, è costruito in ferro con la resistenza alla rottura di 63 Kg. a mmq.; il secondo in corso di montaggio, è in acciaio Martin ad alto tenore di carbonio con la resistenza di 147 Kg. a mmq.

Le particolari esigenze dell'aviazione e dell'automobilismo hanno indotto a numerose ricerche, dalle quali sono sorti gli acciai al cromo-nichelio, al cromo-vanadio, con aggiunta eventuale di solfuro di zinconio; l'acciaio al molibdeno risponde alle nuove tendenze dell'aviazione di riunire mediante saldatura le varie parti che formano la fusoliera. Il trattamento con ammoniaca a 170° di un acciaio ad alto tenore di alluminio si sostituisce progressivamente alla cementazione e permette di conseguire una durezza molto maggiore senza deformazione sensibile dei pezzi.

I longheroni delle locomotive ed i carrelli possono essere ottenuti di getto con acciai al nichelio a debole tenore di carbonio; lo stesso materiale, laminato, costituisce i tubi, le lamiere di caldaie, ecc. Acciai al cromo-nichelio-silicio corrispondono molto bene alle esigenze dell'industria chimica, specialmente per la fabbricazione dei concimi azotati, dove occorrono recipienti resistenti alla corrosione. Esistono infine acciai al cromo-nichelio che possono resistere senza deteriorarsi a temperature elevate e vengono perciò utilizzati nella costruzione di casse per trattamento termico, come anche di meccanismi per forni automatici.

(B. S.) Gli acciai speciali ad alta resisteaza nella costruzione dei ponti moderni. (*Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer*, luglio 1928, settembre 1928).

L'uso degli acciai speciali ad alta resistenza nelle costruzioni moderne, e particolarmente nei ponti, ha formato oggetto di vari recenti studi (1). Citiamo tra i recentissimi quello del Moiesseiff, apparso nel numero del 26 gennaio 1928 della rivista americana *Engineering News Record*, l'articolo del Schaper, inserito nel n. 22 del 25 maggio 1928 della *Die Bautechnik*, e quello del Koppenberg pubblicato nel fascicolo 18 del 1928 della *Der Bauingenieur*; gli ultimi due riguardanti più particolarmente le caratteristiche e l'uso dell'acciaio al silicio per armature, in ispecie per ponti.

La ricerca di materiali di alta resistenza per la costruzione di ponti coincide con il concetto moderno di non considerare più un ponte come una massa inerte, ma come un sistema di forze in equilibrio, materializzato in pietra, in legname o in metallo. Oggi prevale la tendenza di far lavorare i materiali al massimo possibile, e di aumentare questi massimi di lavoro, migliorando le qualità dei materiali. Questa tendenza è sopratutto evidente e giustificata nelle grandi opere, dove i pesi morti dovuti alle grosse strutture assumono valori ingenti sia in sè considerati sia confrontati con i carichi utili. Citiamo, ad esempio, il ponte sull'Hudson, nel quale la proporzione del carico utile al peso morto è di 1 a 5.

(1) L'importanza di tali studi venne già riconosciuta, su proposta del delegato italiano ing. N. Giovene, dal primo Congresso ferroviario tenutosi dopo la guerra, a Roma nel 1922. Vedi la medesima rivista *Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de fer*, gennaio 1923, pag. 93-94.

Digitized by Google

Sono stati pertanto utilizzati in questi ultimi anni in America, e anche in Germania, acciai speciali, di cui citiamo le caratteristiche principali:

Acciaio al nichelio. — È stato adottato fin dal 1902, in notevole quantità, nella costruzione di varie parti (sbarre a occhielli, travi di irrigidimento nei ponti sospesi, chiodature) di ponti americani. Le caratteristiche principali sono:

— Limite di elasticità (per sbarre da 400 × 50 mm.): 33,75 Kg.-mmq.

— Resistenza alla rottura: 59,75 Kg.-mmq., con un allungamento del 9 % su m. 5,50, e una strizione del 40 %.

Un acciaio al cromo-nichelio, ottenuto con un materiale speciale proveniente da Cuba, e adoperato nel 1915 nella costruzione del ponte Harahan a Menphis (Tennessée), ha dato alle prove risultati superiori a quelli citati: 38,70 Kg.-mmq. come limite di elasticità e da Kg. 59,75 a Kg. 70 per mmq. come carico di rottura.

Acciaio speciale al carbonio. — In America si adoperano due specie di acciai speciali al carbonio aventi le seguenti caratteristiche.

	Acciaio 1	Acciaio 2
Limite di elasticità Kg.-mmq. . . .	52,70	35,15
Resistenza alla rottura »	73,80	56,25
Allungamento su m. 5,50, per cento .	5	8

Un'applicazione recente dell'acciaio 2 è stata fatta nella costruzione del ponte sospeso della baia di Carquinez e Florianopolis.

Acciaio al silicio. — In America fu utilizzato per la prima volta nel 1915, nella costruzione del ponte Metropolis, sull'Ohio. Le caratteristiche allora richieste e realizzate furono le seguenti:

— Limite di elasticità: Kg. 31,65-mmq.
— Carico di rottura: da Kg. 56,25 a Kg. 66,80-mmq
— Allungamento: 17 %.
— Strizione: 35 %.

In Germania la fabbricazione al forno Martin dell'acciaio al silicio per costruzioni ha assunto recentemente un grande sviluppo, e si sono ottenuti, dopo numerose ed accurate prove, risultati assai soddisfacenti. Le caratteristiche meccaniche rilevate in un anno furono le seguenti:

	massimo	minimo	medio
— Limite di elasticità Kg.-mmq.	44	36	40
— Resistenza alla rottura »	62	49	55,5
— Allungamento alla rottura, per cento	26	20	23
— Strizione » » »	60	50	55

In base a tali risultati, le condizioni di collaudo concordate tra i principali enti interessati, comprese le Ferrovie del Reich, sono state le seguenti:

— Limite di elasticità: Kg.-mmq. 36 (35 per spessori > 18 mm.).
— Resistenza alla rottura: Kg.-mmq. 50-62 (64 per spessori > 18 mm.).
— Allungamento 20 per cento.
— Prove di curvatura a freddo: 2 d per spessori fino a 18 mm.
3 d » » superiori a 18 mm.

La resilienza dell'acciaio al *Si* è presso a poco uguale a quella dell'acciaio dolce ordinario; però la saldabilità è un po' inferiore. Anche le prove allo schiacciamento hanno dato risultati soddisfacenti, essendosi ottenuti appiattimenti fino a un terzo della lunghezza. La messa in opera per gli elementi in acciaio al *Si* richiede un po' più di precauzioni che non per l'acciaio dolce ordinario: la lavorazione meccanica, (foratura, taglio, piallatura) però non è più onerosa per essa che per l'acciaio da costruzione ordinario; anzi gli operai dichiarano che l'acciaio al *Si* si fora più facilmente dell'acciaio ordinario. Neanche la chiodatura e la saldatura elettrica richiedono particolari precauzioni.

Tenendo conto di tutte le circostanze sfavorevoli, le Ferrovie tedesche del Reich hanno fissato nei loro progetti come limite di lavoro dell'acciaio al *Si* 21 Kg.-mmq.; ossia sempre il 50 %

Digitized by Google

più dell'acciaio ordinario Standard 37. Da ciò risulta, nei ponti di media o di grande portata, una diminuzione di peso che raggiunge il 30 %. Pur mettendo in bilancio il maggior costo di questo acciaio, si ottiene ancora, per le opere di una certa importanza, una economia assai sensibile. Già nel 1927, cioè nel primo anno di fabbricazione dell'acciaio al *Si*, le Ferrovie tedesche l'adottarono nella costruzione di vari ponti: citiamo il ponte sulla Draga presso Kreur, e quello sull'Oder presso Oppeln, con un totale di 12.500 tonn. di metallo. Recentemente anche in Isvizzera è stato costruito con acciaio al *Si* un ponte ferroviario a semplice binario, a due travate a traliccio della portata di 55 m. ciascuna (sul canale Aar, a Bruegg); lo Stato Sovietico prevede di adottare l'acciaio al *Si* nella costruzione di importanti ponti ferroviari e stradali sul Dniéper.

Concludendo, tutte le constatazioni fatte inducono a consigliare l'applicazione di questo acciaio sia, come si è detto, nella costruzione di navi, per ridurre il peso morto trasportato, e di carri ferroviari di grande portata. Secondo calcoli fatti dalle Ferrovie tedesche del Reich, con l'adozione dell'acciaio al *Si* sarà possibile ridurre a 19-20 tonn. la tara di carri della portata di 60 tonn.

L'industria tedesca ritiene che nell'avvenire si dovranno adottare nella costruzione di ponti solo due qualità di acciaio: quello Standard 37 dolce ordinario per le piccole portate, e quello al silicio per le medie e le grandi portate.

La nuova edizione del manuale Colombo.

Ha vista la luce l'edizione 1929 del *Manuale Colombo* che si estende a 15 mila copie (dal 159° al 173° migliaio) e che, come le precedenti quattro edizioni, del 1919, del 1920, del 1923 e del 1926, è stata riveduta « con amore e con cura » dai degni discepoli cui il Maestro confidò il delicato incarico di continuare la pubblicazione del suo lavoro dopo il 1917.

Nel preparare la nuova edizione, i continuatori dell'opera hanno sentito il bisogno di ringiovanirne alcune parti, ampliarne altre ed aggiungere parecchia materia in quelle sezioni dell'ingegneria che si sono più sviluppate in questi ultimi anni. Hanno avuto così maggiore estensione le note riferentisi all'Idraulica ed agli Impianti Idroelettrici, alle Applicazioni del Calore ed alla Produzione del Vapore, ai moderni mezzi di trasporto: automobilismo ed aeronautica. Sono stati di molto ampliati i capitoli relativi alle Tecnologie, introducendo la trattazione di alcune nuove, quali la Siderurgia, l'Industria Ceramica e Vetraria, parecchie Industrie Chimiche ed Alimentari, la Telegrafia e le Radio-comunicazioni.

La parte che più direttamente interessa l'ingegneria ferroviaria è nel capitolo delle costruzioni. A proposito di curve stradali il *Manuale* indica i metodi di tracciamento ed i procedimenti per raccordi parabolici delle Ferrovie dello Stato. Si occupa poi delle particolarità delle costruzioni stradali per quanto riguarda le ferrovie: corpo stradale, opere d'arte, gallerie, curve e pendenze, armamento. Segue un denso paragrafo, dovuto al Tajani, sulla trazione e sul materiale mobile; ed in esso son consegnati le formule e i dati fondamentali su la resistenza alla trazione, le locomotive, lo sforzo di trazione, le prestazioni, il potere aderente, il consumo di combustibile e lubrificanti, veicoli, freni, lunghezze virtuali, spese d'impianto e di esercizio, tariffe.

Poche note sulle tranvie elettriche; ma un ben nutrito paragrafo è dedicato alle automobili ed all'automobilismo. L'ing. F. Vezzani fornisce molti dati utili nel punto sulla potenza dei motori e sopratutto nei punti molto interessanti: sui servizi pubblici automobilistici e sul costo dei trasporti con automezzi. Un intero paragrafo, a cura del Ceretti, si occupa delle ferrovie aeree.

Quanto alle ferrovie vere e proprie, le indicazioni sui raccordi parabolici e sulla sopraelevazione non corrispondono più alle regole in vigore sulle Ferrovie dello Stato. Il mancato aggiornamento è però giustificato, perchè le nuove norme in materia sono state pubblicate verso la metà del 1928 (1); ma la nuova edizione del Colombo, pur apparendo nel 1929, è stata naturalmente preparata molto prima. Comunque, ad eccezione di questo mancato aggiornamento, del resto giustificato, la parte ferroviaria del *Manuale Colombo* è compilata e riveduta con molta cura, in relazione ai più recenti progressi.

(1) Vedi questa rivista, dicembre 1928, pag. 295.

Ing. NESTORE GIOVENE, *direttore responsabile*

(6160) ROMA - GRAFIA, S. A. I. Industrie Grafiche, via Ennio Quirino Visconti, 13 A

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

FEBBRAIO 1929

PERIODICI.

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

1928 796 . 7 . (06

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, pag. 265.

Ing. E. La Valle. Il V Congresso mondiale dell'automobile. Settembre 1928, pag. 9 ½.

1928 55 (. 45)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, pag. 275.

Ingg. L. Maddalena e E. Palumbo. Sull'esame geognostico del sottosuolo di Roma effettuato in occasione degli studî per il progetto delle ferrovie metropolitane, p. 13, fig. 6.

1928 656 . 233 : 387 . 1 (. 4)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, pag. 288.

Dott. S. Maltese. I grandi porti europei dal punto di vista del traffico ferroviario, pag. 7, fig. 2.

1928 625 . 144 . 2 e 625 . 144 . 3 (. 45)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, pag. 295.

Ing. N. Giovene. L'armamento in curva. Le nuove istruzioni delle Ferrovie dello Stato, pag. 4 ½.

1928 625 . 173 (. 45)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, pag. 274 (Informazioni).

La sistemazione degli armamenti sulle Ferrovie dello Stato.

1928 385 . 113 (. 45)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, pag. 299 (Informazioni).

Le spese d'esercizio nelle Ferrovie dello Stato.

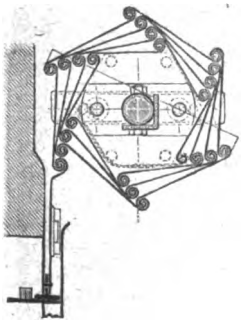
1928 621 . 134 . 3

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, pag. 300 (Libri e riviste).

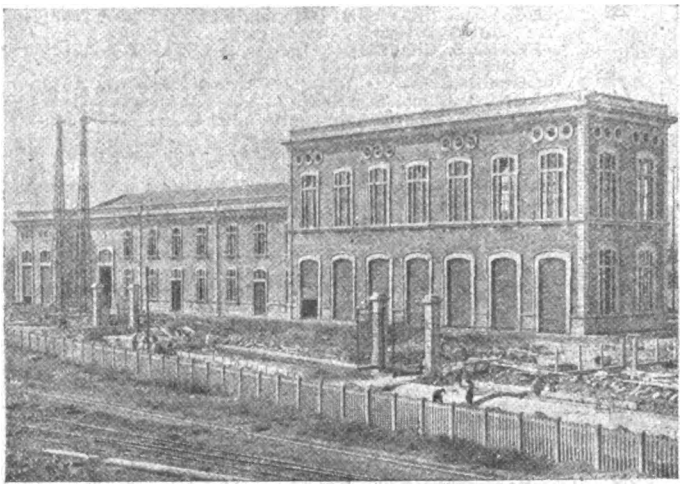
Una locomotiva americana munita di distribuzione a valvole Caprotti, pag. 1.

"L'INVULNERABILE"
SERRANDA A ROTOLO DI SICUREZZA
Brevetto MAZZOLI CURTI
Via Moline, 16 - Tel. 2861
BOLOGNA

Il miglior sistema di chiusura per magazzini, depositi, ecc.



Serrande di tutte le dimensioni
Costruzioni in ferro - Ferramenti
Pali e traliccio
Officina meccanica
Fonderia in ghisa e bronzo



Impianto Serrande Sottostazione Santa Viola - Bologna

L'avvolgimento della Serranda L'INVULNERABILE

ROMA, Piazza S. Bernardo, 109 - Tel. 40.071

Digitized by Google

Compagnia Italiana Westinghouse dei freni

Società Anonima - Capitale L. 15.000.000 interamente versato

Via Pier Carlo Boggio, 20 - TORINO

Freni continui Westinghouse per linee ferroviarie

e tramviarie - Riscaldamento a vapore continuo,

sistemi Westinghouse ed Heintz - Compressori d'aria.

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE

Società Anonima - Capitale Sociale L. 55.000.000; versato 54.400.000

MILANO - Via Gabrio Casati, 1 - MILANO

STABILIMENTI

SESTO S. GIOVANNI (Milano). UNIONE. — Acciaieria - Laminatoi - Fonderia ghisa ed acciaio.
SESTO S. GIOVANNI (Milano). CONCORDIA. — Laminatoi per lamiere e lamierini - Fabbrica tubi saldati - Bulloneria.
SESTO S. GIOVANNI (Milano). VITTORIA. — Trafileria acciaio - Cavi e funi metalliche, reti, ecc. Laminati a freddo - Catene galle.
SESTO S. GIOVANNI (Milano) VULCANO — Leghe metalliche Ferro manganese - Ferro silicio Ghisa speculare, ecc.
DONGO (Como). FORNO. — Ferriera e fonderia di ghisa.
DONGO (Como). SCANAGATTA. — Fabbrica tubi senza saldatura extra sottili per aviazione, aeronautica, ecc.
MILANO (Riparto Gamboloita n. 21-A). — Fabbrica tubi senza saldatura «Italia» - Laminatoi per ferri mercantili e vergella.
VOBARNO (Brescia). — Ferriera - Fabbrica tubi saldati ed avvicinati Trafileria Punte - Brocche - Nastri - Cerchi.
ARCORE (Milano). — Trafileria - Fabbrica tele e reti metalliche - Lamiere perforate - Griglie
BOFFETTO e VONINA (Valtellina). — Impianti idroelettrici.

PRODOTTI PRINCIPALI:

LINGOTTI in acciaio dolce e ad alta resistenza.
ACCIAI speciali - Fusioni di acciaio e ghisa.
FERRI e ACCIAI laminati in travi e barre tonde, quadre, piatte: sagomati diversi.
ROTAIE e Binarietti portatili - VERGELLA per trafilatura - FILO FERRO e derivati - FILO ACCIAIO - Funi metalliche - Reti - Punte - Bulloneria - Cerchi per ciclismo e aviazione - Lamiere perforate - Rondelle - Galle e catene a rulli - Broccame per scarpe
LAMINATI a freddo - Moietta - Nastri.
Tubi senza saldatura «Italia» per condotte d'acqua, vapore, gas, aria compressa - Tubi per caldaie d'ogni sistema - Candelabri - Pali tubolari - Colonne di sostegno - Tubi extra-sottili per aeronautica, biciclette, ecc., circolari, ovali, sagomati diversi.
TUBI SALDATI per gas, acqua, mobilio - Sagomati vuoti - Raccordi - Nipples ecc.
TUBI AVVICINATI e derivati per mobilio, biciclette, ecc

Indirizzo Corrispondenza: ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE - Via Gabrio Casati, 1 - Milano (8)

Telefoni: 88-541 - 88-542 - 88-543 - 88-544 — Telegrammi: "IRON., Milano

MOSTRA CAMPIONARIA PERMANENTE MILANO - Via Manzoni, 37 - Telefono 85-85

Digitized by Google

1928 385 . (09 (. 437)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, pag. 301 (Libri e riviste).

Le ferrovie della Cecoslovacchia.

1928 625 . 245 : 665 . 77 (. 42)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, pag. 301 (Libri e riviste).

Il trasporto del gas a distanza in Germania e in Inghilterra, pag. 1 ½, fig. 1.

1928 517 . 1 (02

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 dicembre, pag. 303 (Libri e riviste).

Un libro di volgarizzazione sul calcolo infinitesimale.

LINGUA FRANCESE

La Technique Moderne

1928 625 . 143 . 2

La Technique Moderne, 1° dicembre, p. 853.

La résistance à la fatigue des aciers pour rails, p. 1 ½, fig. 3.

1928 625 . 234

La Technique Moderne, 15 dicembre, p. 879.

Le chauffage préalable des trains électriques, p. 1, fig. 2.

1929 621 . 4

La Technique Moderne, 1° gennaio, p. 7.

J. Brunswick. Le balayage et la suralimentation dans les moteurs à gaz à grande puissance, p. 3, fig. 6.

1929 621 . 311 . 73

La Technique Moderne, 1° gennaio, p. 10.

S. Teszner. La construction des disjoncteurs dans l'huile à moyenne tension et fort pouvoir de coupure, p. 6 ½, fig. 29.

Revue Générale de l'Electricité

1928 621 . 86

Revue Générale de l'Electricité, 15 dicembre, p. 902.

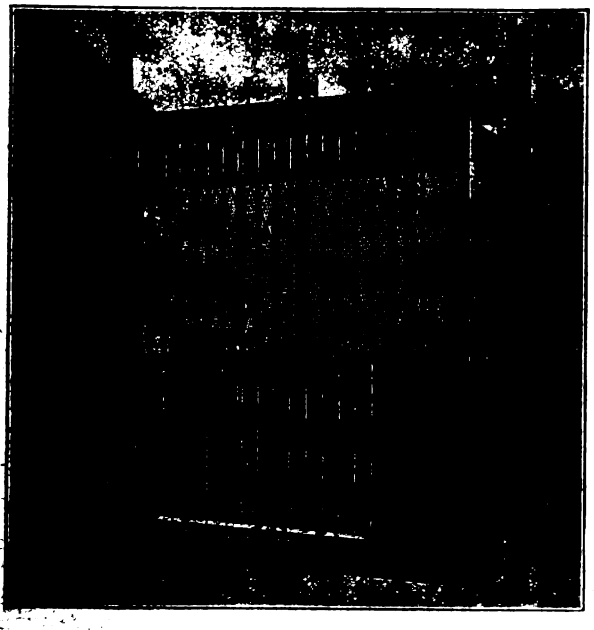
Le travail à la chaîne commandée et les manutentions mécaniques. Applications de la chaîne câblée, p. 3.

1928 621 . 315 . 62

Revue Générale de l'Electricité, 22 dicembre, p. 945.

G. Viel. Résultats d'essais effectués sur des isolateurs suspendus: étude de l'influence de la longueur des attaches, p. 4, fig. 7.

MONTACARICHI STIGLER
elettrici - idraulici - meccanici
per tutte le applicazioni



Funzionamento preciso - sicuro silenzioso
Durata massima
28000 impianti Stigler funzionano in tutto il Mondo

Digitized by Google

"ANSALDO" S. A. - SEDE IN GENOVA

STABILIMENTO MECCANICO - GENOVA-SAMPIERDARENA

Costruzioni meccaniche di qualsiasi genere — Caldaie terrestri e marine — Turbine a vapore — Utensileria

STABIL.TO COSTRUZIONE LOCOMOTIVE e VEICOLI - GENOVA-SAMPIERDARENA

Locomotive a vapore ed a motore — Locomotori — Veicoli ferroviari e tramviari — Compressori stradali

STABILIMENTO per COSTRUZIONE di ARTIGLIERIE - GENOVA-CORNIGLIANO

Artiglierie navali, terrestri e antiaeree di qualsiasi tipo e calibro — Armi per aerei — Armi subacquee — Lancia siluri, Torpedini — Carri d'assalto — Autoblindate

STABILIMENTI ELETTROTECNICI - GENOVA-CORNIGLIANO

Motori elettrici — Alternatori — Dinamo — Trasformatori — Apparecchiature elettriche — Gru elettriche — Locomotive elettriche, Tramways, ecc. — Centrali termo e idroelettriche

ACCIAIERIE E FONDERIE DI ACCIAIO - GENOVA-CORNIGLIANO

Prodotti siderurgici — Ferri profilati - Fonderia d'acciaio — Fucinatura — Trattamenti termici — Acciai speciali — Bolloneria — Ossigeno ed idrogeno

STABILIMENTO "DELTA,, - GENOVA-CORNIGLIANO

Rame, ottone e Delta in fili, barre e lastre — Leghe di bronzo, zinco, stagno e alluminio — Fonderia di bronzo

CANTIERI NAVALI - GENOVA-SESTRI

Navi da guerra, Sommergibili — Navi mercantili, cargoboats, transatlantici — Motonavi

STABILIMENTO CARPENTERIA METALLICA - GENOVA-CORNIGLIANO

Carri-ponte — Travate metalliche — Pensiline — Pali a traliccio — Ponti in ferro — Costruzioni metalliche in genere

FONDERIE DI GHISA

Fusione in ghisa di grande mole — Fusioni in ghisa di piccoli pezzi in grandi serie — Fusioni in ghisa speciale — Modelli di qualunque tipo

GRANDI FUCINE ITALIANE GIO. FOSSATI & C° - GENOVA-SESTRI

Macchinario ausiliario per bordo — Gru per imbarcazione — Motori a scoppio — Ingranaggi di precisione — Pezzi fucinati e stampati greggi e lavorati di ogni tipo — Lavori in lamiera imbutita — Proiettili — Meccanismi vari

CANTIERI OFFICINE SAVOIA - GENOVA-CORNIGLIANO

Cantieri navali — Motori Diesel - M. A. N. - SAVOIA per impianti marini e terrestri

RAPPRESENTANTI IN TUTTE LE REGIONI D'ITALIA

Digitized by Google

1928 656 . 25

Revue Générale de l'Electricité, 22 dicembre, p. 955.

Alimentation de la signalisation électrique des chemins de fer, p. 1.

LINGUA INGLESE

Engineering

1928 536

Engineering, 9, 16 e 30 novembre, pp. 594, 625 e 671.

The change of state from liquid to vapour, p. 6, fig. 19.

1928 62 . (01 : 669 . 1

Engineering, 9 novembre, p. 603.

J. G. Pearce. The use and interpretation of the transverse test for cast iron, p. 2, fig. 9.

1928 625 . 4

Engineering, 16 e 23 novembre, pp. 608 e 637.

The reconstruction of the Piccadilly Circus Tube Railway Station, London, p. 7, fig. 52 (di cui 24 su tavole a parte).

1928 621 . 33

Engineering, 16 novembre, p. 621.

Electric railway standardisation, p. 1.

1928 62 . (01 : 669 . 1

Engineering, 16 novembre, p. 629.

C. J. Smithells, S. V. Williams and J. W. Avery. Laboratory experiments on high-temperature resistance alloys, p. 2 ½, fig. 10.

1928 669 . 1

Engineering, 23 e 30 novembre, pp. 664 e 693.

F. T. Llewellyn. The present status of structural steel welding, p. 5, fig. 6.

1928 621 . 18

Engineering, 30 novembre, p. 677.

Weldless steel drums for high-pressure boilers, p. 1, fig. 5, tav. 4.

1928 669 . 34

Engineering, 7 dicembre, p. 725.

R. Genders, R. C. Reader e V. T. S. Foster. Die casting of copper-rich alloys, p. 4, fig. 5.

1928 621 . 138 . 2

Engineering, 7 dicembre, p. 729.

The cleaning of coal, p. 1, fig. 2.

1928 621 . 132 . 6

Engineering, 14 dicembre, p. 744.

2-6-4 type passenger tank locomotive for the London, Midland and Scottish Railway, p. 2, fig.5, tav. 1.

1928 625 . 4

Engineering, 14 dicembre, p. 754.

The reconstruction of the Piccadilly Circus tube railway station, p. 1, fig. 3.

1928 621 . 132 . 8

Engineering, 14 dicembre, p. 756.

2.660-H.P. Oil-electric locomotive for the Canadian National Railways, p. 1, fig. 2.

1928 662

Engineering, 28 dicembre, p. 811.

The sampling and analysis of coal.

Railway Age

1928 625 . 232

Railway Age, 22 dicembre, p. 1219.

Café-parlor cars for the Canadian National, p. 2, fig. 4.

1928 625 . 172

Railway Age, 22 dicembre, p. 1225.

C. A. Morse. A needed reform in conducting maintenance of way, p. 2, fig. 1.

1928 621 . 132 . 8

Railway Age, 29 dicembre, p. 1295.

World's largest locomotive built for the Northern Pacific, p. 6, fig. 11.

1929 385 . 113 (73)

Railway Age, 5 gennaio, p. 22.

J. H. Parmelee. A review of railway operation in 1928, p. 11, fig. 8.

1929 621 . 33

Railway Age, 5 gennaio, p. 41.

A. G. Oehler. Electric traction takes a big step, p. 2, fig. 3.

The Engineer

1928 621 . 133 . 2

The Engineer, 30 novembre, pp. 606 e 611.

Locomotive fire-boxes, p. 1.

1928 656 . 211 . 7

The Engineer, 30 novembre, p. 612.

A rolling stock transport steamer, p. 1, fig. 4

1928 669 . 143 . 4

The Engineer, 7 dicembre, p. 637.

The case-hardening of steels by nitrogen, p. 1 ½, fig. 4.

1928 656 . 211 5

The Engineer, 14 dicembre, p. 652.

J. T. Burton. Plant for cleaning passenger trains, Eastern Railway, France, p. 2 ½, fig. 3.

1928 621 . 132 . 3

The Engineer, 14 dicembre, p. 655.

An 850 bb. pressure passenger locomotive, p. 3, fig. 7.

Digitized by Google

1928 625 . 142 . 3 (. 42)

The Engineer, 14 dicembre, pp. 661 e 666.

Steel sleepers, p. 1, fig. 2.

1928 625 . 616

The Engineer, 21 dicembre, p. 681.

Three-cylinder narrow-gauge locomotives for Colombia, p. 2, fig. 6.

1928 621 . 9

The Engineer, 21 dicembre, p. 692.

E. G. HERBERT. Report on Machinability, p. 4, fig. 18.

1928 669 . 1

The Engineer, 21 dicembre, p. 707.

R. G. BATSON. Strength of low carbon steels at high temperatures, p. 2, fig. 8.

1928 656 . 212 . 6

The Engineer, 28 dicembre, p. 720.

A rotary truck tippler, p. 1 ½, fig. 6.

The Railway Gazette

1928 625 . 142 . 3 (. 42)

The Railway Gazette, 30 novembre, p. 696; 7 dicembre, p. 726; 14 dicembre, p. 755; 21 dicembre, p. 787; 28 dicembre, p. 821.

The use of steel sleepers by British Railways, I p. 12, fig. 11.

1928 625 . 232

The Railway Gazette, 30 novembre, p. 699.

New first-class sleeping carriages for the Rhodesia Railways, p. 3, fig. 8.

1928 625 . 142 . 3 (. 42)

The Railway Gazette, 7 dicembre, p. 729.

Steel sleepers on the Southern Railway, p. 1 ½, fig. 1.

1928 621 . 233

The Railway Gazette, 7 dicembre, p. 730.

The Vickers « V I » Single battery train-lighting system, p. ½, fig. 1.

1928 625 . 4

The Railway Gazette, 14 dicembre, p. 759.

The New Piccadilly Circus station, p. 7, fig. 10.

1928 625 . 2 (0 : 625 . 14

The Railway Gazette, 21 dicembre, p. 788.

Railway rolling-stock and permanent way, p. 2, fig. 6.

1928 625 . 232

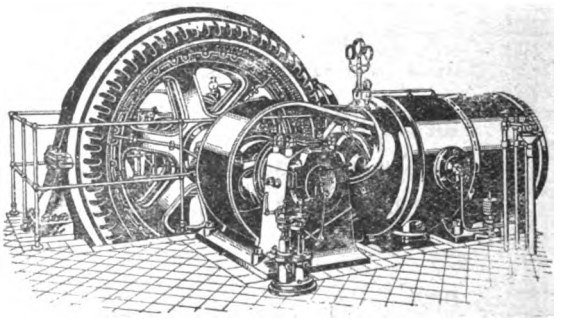
The Railway Gazette, 28 dicembre, p. 826.

New dining car, South Australian Railways, p. 1, fig. 2.

Agente Gene. per l'Italia Colonie: LUIGI MINONZIO - MILANO, Via Moscova, 70

COMPRESSORI

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK - ZWICKAU I. SA.



Rappresentanza esclusiva per l'Italia

SOCIETA' IMPIANTI ARIA COMPRESSA

Via La Loggia, 15-17 - TORINO (128)

Impianti completi per tutte le applicazioni di aria compressa

Digitized by Google

SOCIETÀ ANONIMA

OFFICINE MECCANICHE DI SAVONA

SERVETTAZ-BASEVI

Direzione ed Amministrazione
GENOVA
:: Via Cesarea, 9 ::
Telefono 52 329

Ufficio per l'Italia Centrale e Meridionale:
ROMA
Via M. dei Fiori, 96
Telefono 60-857

Officine in
SAVONA
Corso Colombo, 2
Telefono 66

GRU ELETTRICHE

di qualunque

TIPO E PORTATA

PONTI = PIATTAFORME = CARRI TRASBORDATORI
TETTOIE = CAPANNONI - COSTRUZIONI METALLICHE

FORNI E BRUCIATORI A NAFTA

Sistema "SCHMIDT"
per fondere Metalli e per Tempera

MATERIALE FERROVIARIO

PER

IMPIANTI DI SEGNALAMENTO

elettrici - idrodinamici - meccanici

SISTEMI SPECIALI BREVETTATI

Ottime numerose Referenze

Digitized by Google

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

CONDIZIONI D'ABBONAMENTO

Abbonamento annuo: pel Regno L. 72 - per l'Estero L. 120

Per tutti i funzionari, impiegati, od agenti, *non Ingegneri,* appartenenti al Ministero dei Lavori Pubblici (Ufficio Speciale delle Ferrovie) o all'Amministrazione Ferroviaria dello Stato o ad una delle Societa od Enti aventi concessioni od esercizi di ferrovie o tramvie in Italia, viene fatto un *abbonamento di favore* a L. 36.— all'anno.

Tariffa degli Annunci

SPAZIO	6 VOLTE	12 VOLTE
1 Pagina	1100	2000
1/2 Pagina	800	1500
1/4 di Pagina	500	900
1/8 di Pagina	350	650

Nella 2ª e nella 4ª pagina della copertina il prezzo aumenta del 25 %.

SOCIETÀ

OFFICINE METALLURGICHE BERGAMASCHE ANONIMA

O. M. B. A.

TELEFONI: 20-83, 8-94
TELEGRAMMI: METALLURGICHE

BERGAMO

CASELLA POSTALE N. 162

OFFICINE PER LA STAMPATURA - FUCINATURA FERRO E ACCIAIO

SPECIALITÀ MATERIALE PER VEICOLI FERROVIARI E TRAMVIARI - FERRAMENTA COMPLETA PER VETTURE, PER LA TRAZIONE, REPULSIONE E SOSPENSIONE-FERRAMENTA DEL FRENO :: :: ::

MATERIALE PER ELETTRIFICAZIONE
FRANGIE D'OGNI TIPO E DIMENSIONE
OFFICINA MECCANICA E CARPENTERIA FERRO

RACCORDO FERROVIARIO

Digitized by Google

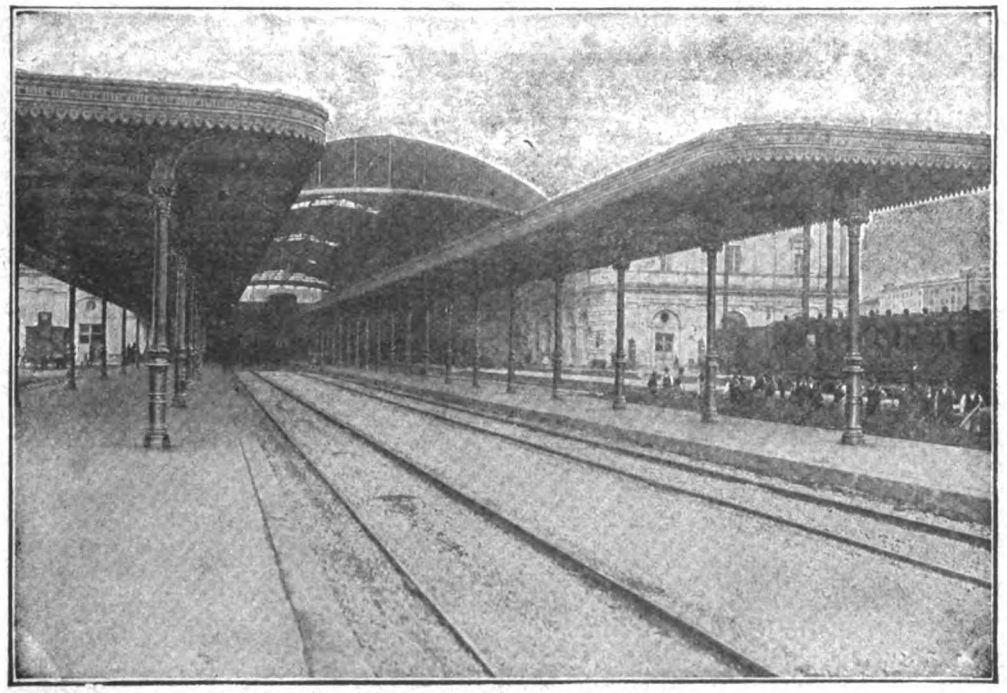
STABILIMENTI · DI · DALMINE ·

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 75.000.000

INTERAMENTE VERSATO

TUBI MANNESMANN

fino al diametro esterno di 368 m/m — in lunghezze fino a 15 metri ed oltre per qualsiasi applicazione.



Colonne tubolari MANNESMANN di acciaio senza saldatura per sostegno pensiline - Stazione Centrale FF. SS. - Roma. Termini

SPECIALITÀ PER COSTRUZIONI FERROVIARIE

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con cannotto di rame, speciali per elementi surriscaldatori.
TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore ed illuminazione di carrozze.
TUBI PER CILINDRI riscaldatori.
TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.
TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.
TUBI PER TRASMISSIONI di manovra, Archetti di contatto e Bombole per locomotori elettrici.
TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS., oppure con giunto "Victaulic,, ecc. e pezzi speciali relativi.
PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature secondo i tipi correnti per le FF. SS.
COLONNE TUBOLARI per pensiline e tettoie di stazioni ferrov.
PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza, lisci od ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.
TUBI SPECIALI per Automobili, Cicli e aeroplani.

Tubi a flangie, con bordo semplice o raddoppiato, per condotte forzate - muniti di giunto «Victaulic» per condotte di acqua, gas, aria compressa, nafta e petrolio - a vite e manicotto, neri e zincati, per pozzi artesiani - di acciaio speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentini - Bombole e Recipienti per liquidi e gas compressi - Piochi di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di bompresso - Antenne - Puntelli - Tenditori - Aste per parafulmini, trolley, ecc.

TUBI TRAFILATI A FREDDO, cilindrici e sagomati, per qualsiasi applicazione

CATALOGO GENERALE, LISTINI SPECIALI E PREVENTIVI GRATIS, SU RICHIESTA

AGENZIE DI VENDITA:

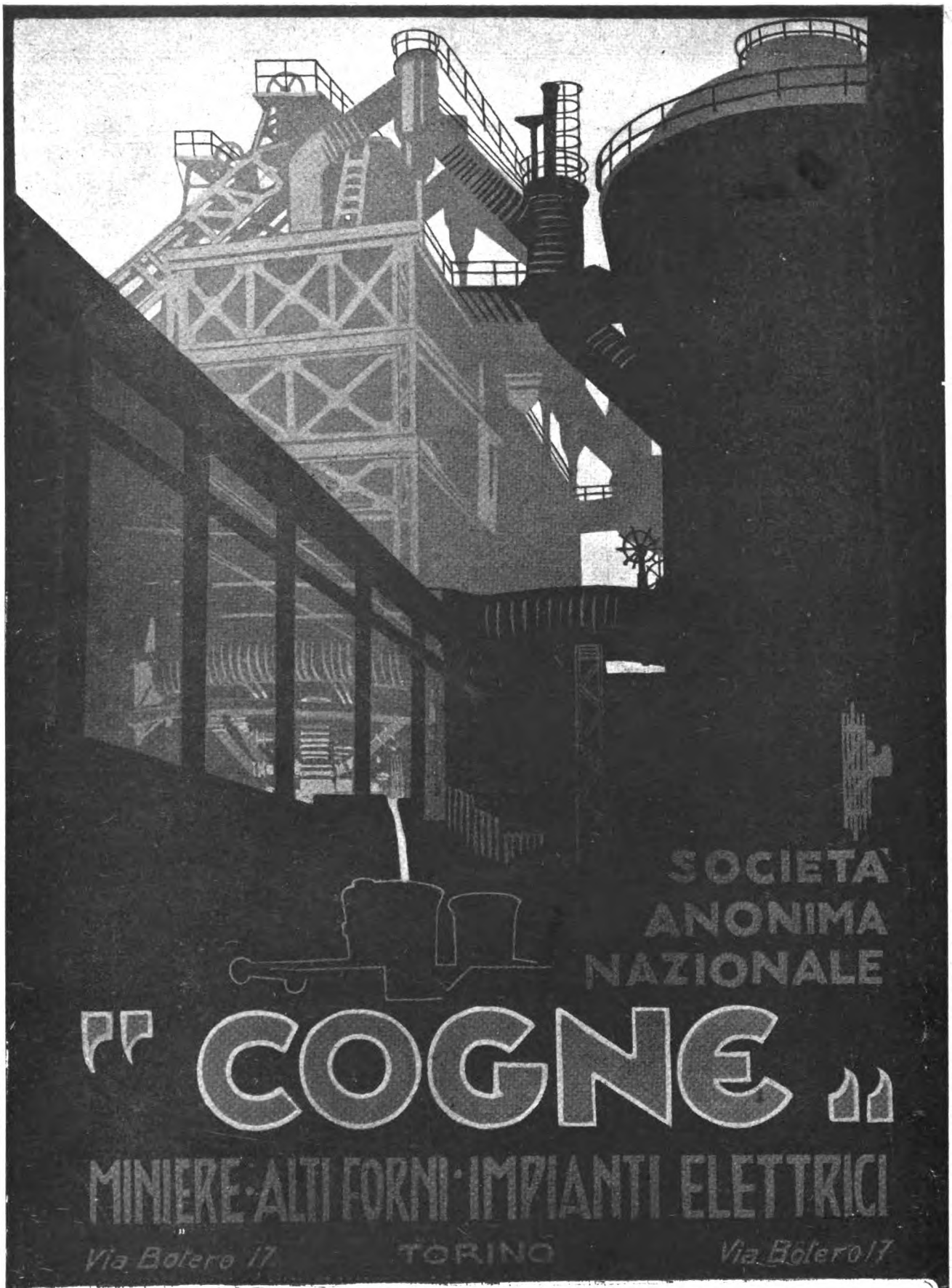
Milano-Torino-Genova-Trento-Trieste-Padova-Bologna-Firenze-Roma-Napoli-Bari-Palermo-Cagliari-Tripoli-Bengasi-Cheren

TIPOLITOGRAFIA GRIONI-MILANO

SEDE LEGALE MILANO

DIREZIONE E OFFICINE A DALMINE (BERGAMO)

Digitized by Google



MINERALE DI FERRO · GHISE · LEGHE DI FERRO

COGNE-AOSTA ACCIAI PER VTENSILI COGNE-AOSTA

ACCIAI SPECIALI PER COSTRVZIONI FERROVIARIE

Digitized by Google

11.414

ANNO XVIII – VOL. XXXV – N. 3. **RIVISTA MENSILE** ROMA, 15 MARZO 1929 (Anno VII).

Abbonamento annuo: Pel Regno L. 72; per l'Estero (U. P.) L. 120. Un fascicolo separato rispettivamente L. 7,50 e L. 12,50

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. 36

Abbonamento annuo di favore a L. 36 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

BIBLIOTECA NAZIONALE VE-ROMA 28 GIU 1929 * RIVISTE *

Comitato di Redazione

ANASTASI Ing. Prof. ANASTASIO – Professore di Macchine termiche ed idrauliche presso la R. Scuola di Ingegneria di Roma – Direttore della Rivista: « L'Ingegnere ».
BIRAGHI Comm. Ing. PIETRO.
BO Comm. Ing. PAOLO - Ispettore Capo Superiore Direzione Generale Nuove costruzioni ferroviarie.
BRANCUCCI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.
CHALLIOL Comm. Ing. EMILIO - Capo Servizio Movimento e Traffico FF. SS.
CHIOSSI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Capo Servizio Materiale e Trazione FF. SS.
DE BENEDETTI Comm. Ing. VITTORIO - R. Ispettore Superiore dell'Ispettorato Gen. Ferrovie, Tranvie.
DONATI Comm. Ing. FRANCESCO - Segretario Generale del Collegio Nazionale Ingegneri Ferroviari Italiani.
FABRIS Gr. Uff. Ing. ABDELCADER - Consigliere d'Amministrazione delle FF. SS.
FORZIATI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Direttore Generale delle Nuove costruzioni ferroviarie.
GREPPI Gr. Uff. Ing. LUIGI.
LANINO Ing. PIETRO.
MASSIONE Comm. Ing. FILIPPO - R. Ispettore Superiore dello Ispettorato Generale Ferrovie, Tranvie.
MAZZINI On. Ing. GIUSEPPE
NOBILI Ing. Comm. BARTOLOMEO - Capo Servizio Approvigionamenti FF. SS.
ODDONE Cav. di Gr. Cr. Ing. CESARE - Direttore Generale delle FF. SS.
OTTONE Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Amministratore Delegato della Società Nazionale Ferrovie e Tranvie.
PINI Cav. Uff. Ing. GIUSEPPE - Ispettore Capo Superiore alla Direzione Generale delle nuove Costruzioni ferroviarie.
PRIMATESTA Gr. Uff. Ing. ANDREA.
SALVINI Ing. GIUSEPPE - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
SCHUPFER Comm. Ing. FRANCESCO.
VELANI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Vice Direttore Gen. delle FF. SS.

Direttore Ing. NESTORE GIOVENE – Ispettore Capo Superiore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE
PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"
ROMA (120) – VIA DELLE COPPELLE, 35 – TELEFONO 50-368

SOMMARIO

Pag.

L'ERUZIONE DELL'ETNA NEL NOVEMBRE 1928 E L'INTERRUZIONE DELLA LINEA FERROVIARIA CATANIA-MESSINA (Redatto dall'ing. **A. Manno** per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato) 73

I NUOVI IMPIANTI DELLA STAZIONE DI VENTIMIGLIA (Ing. **Raffaele Gotelli**) 88

QUALCHE RAFFRONTO TRA I VALORI DELLA PROVA DI TRAZIONE E QUELLI DELLA PROVA DI RESILIENZA SU ROTAIE E CERCHIONI OMOGENEI ED ETEROGENEI (Ing. **Francesco Abbolito** dell'Istituto Sperimentale delle Comunicazioni - Sezione Ferroviaria 93

INFORMAZIONI:

Le ferrovie tunisine, pag. 92 – L'inizio dei lavori della Ferrovia Rimini-San Marino, pag. 104 – Il Congresso internazionale delle Ferrovie a Madrid, pag. 105 – Per la ferrovia Piove di Sacco-Oriago-Mestre, pag. 106.

LIBRI E RIVISTE:

Sul limite di convenienza economica dell'elettrificazione di ferrovie secondarie, pag. 107 – I tipi più recenti di locomotive a vapore e a combustione interna, pag. 107 – Passaggio sotterraneo per pedoni, sotto la Sprea a Berlino Friedrichshagen, pag. 108 – Costo dei treni merci trainati su tronchi esercitati elettricamente a vapore, pag. 110.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi all'AMMINISTRAZIONE DELLA RIVISTA
ROMA (120) – Via delle Coppelle, 35 *Conto corr. postale*

Digitized by Google

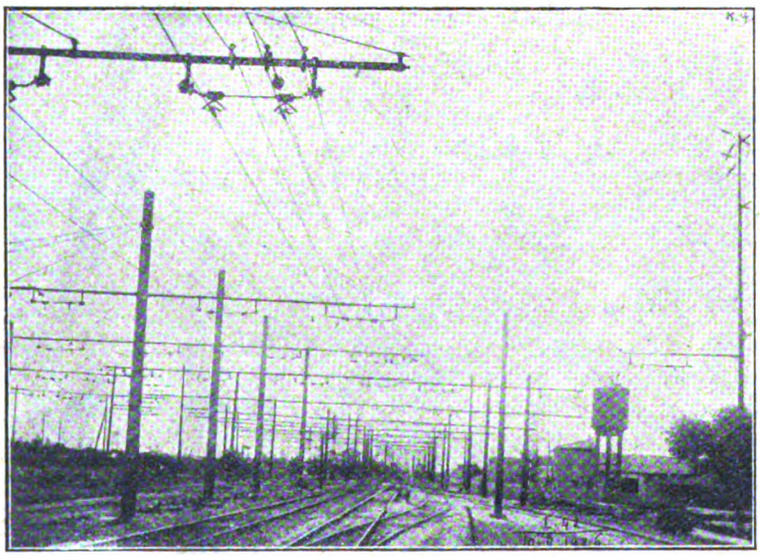
PRESSE IDRAULICHE

per l'Industria Ferroviaria

a calettare e scalettare ruote
a staffare molle e balestre
a mandrinare
a stampare

Elevatori idraulici fissi e mobili per visita e cambio motori
Martinetti idraulici di qualsiasi tipo
Presse e macchine idrauliche e qualsiasi altra applicazione

FIERA DI MILANO - 12-27 aprile 1929 - Stand 4111-4120 - Palazzo della Meccanica



Ferrovie dello Stato - Stazione di Viareggio (Lato-Pisa)
Linee di contatto

ISOLATORI

IN PORCELLANA

PER

OGNI APPLICAZIONE

Società Ceramica

RICHARD-GINORI

Indirizzi: MILANO

Lettere: Colonnata (Firenze) — Telegrammi: Doccia-Colonnata — Telefoni 31142 e 31148 (Firenze)

Digitized by Google

Annata XVIII. - Vol. XXXV. 15 marzo 1929. (Anno VII) - N. 3

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla " Rivista „ da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

L'eruzione dell'Etna del novembre 1928 e l'interruzione della linea ferroviaria Catania-Messina

(Redatto dall'ing. A. MANNO per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi Tav. V a VII fuori testo)

Riassunto. — L'eruzione dell'Etna del novembre 1928, con la colata lavica di Ripa della Naca iniziatasi il giorno 4, dopo avere sepolto l'abitato di Mascali, interruppe la linea ferroviaria Messina-Catania della Rete statale.

Dopo otto giorni da quello in cui la lava si arrestò, furono iniziati i lavori per la costruzione di una variante provvisoria della linea ferroviaria fra Giarre e Mascali, lunga 2130 metri con 30.000 metri cubi di movimenti di materie.

I lavori furono eseguiti in 14 giorni con l'impiego di 28.000 giornate di operai.

È in costruzione la variante di linea definitiva lunga 2330 metri.

I. — La marcia della colata lavica.

L'eruzione dell'Etna del novembre scorso ebbe inizio con tre distinte manifestazioni, le quali, indipendentemente dalle considerazioni d'indole scientifica che esulano dallo scopo del presente scritto, offrono caratteristiche ben distinte nei riguardi del pubblico interesse.

Il 2 novembre l'attività vulcanica si annunziò con emissione di lava da una frattura apparsa a circa 2500 metri di altezza sul lato di Nord-Est e l'attenzione pubblica fu richiamata semplicemente per la curiosità del fenomeno poichè la lava non interessava zone coltivate nè segnava per esse alcuna prossima minaccia.

Il 3 novembre si aprivano altre bocche a quota molto più bassa, circa 1900 metri, e mentre diminuiva l'emissione di materia della prima bocca eruttiva, aumentava rapidamente lo sbocco di lava delle seconde, invadendo castagneti e noccioleti di rilevante valore ma che però non cagionavano alcuno stato di apprensione per il pubblico interesse.

Il 4 novembre verso le ore 21, come per rispondere ad una sempre crescenta pressiona della massa interna, si apriva uno squarcio al fianco della montagna nella cosidetta *Ripa della Naca* con una enorme cacciata di lava fluidissima e velocissima alla quale corrispondeva la quasi completa cessazione di ogni attività delle precedenti bocche eruttive (figura 1).

Questa terza manifestazione diede subito nettamente la concezione del pericolo che si delineava per i centri abitati numerosissimi sparsi nelle ubertose pendici della maestosa montagna, per le comunicazioni ordinarie che le solcano fino al mare, per la ferrovia Circum-Etnea prima e per la ferrovia Messina-Catania della rete statale dopo.

Digitized by Google

La massa lavica fluidissima sgorgante dallo squarcio di Ripa della Naca riempì in poche ore la vasta conca che forma detta località e straripò dalla stessa in forma di ca-

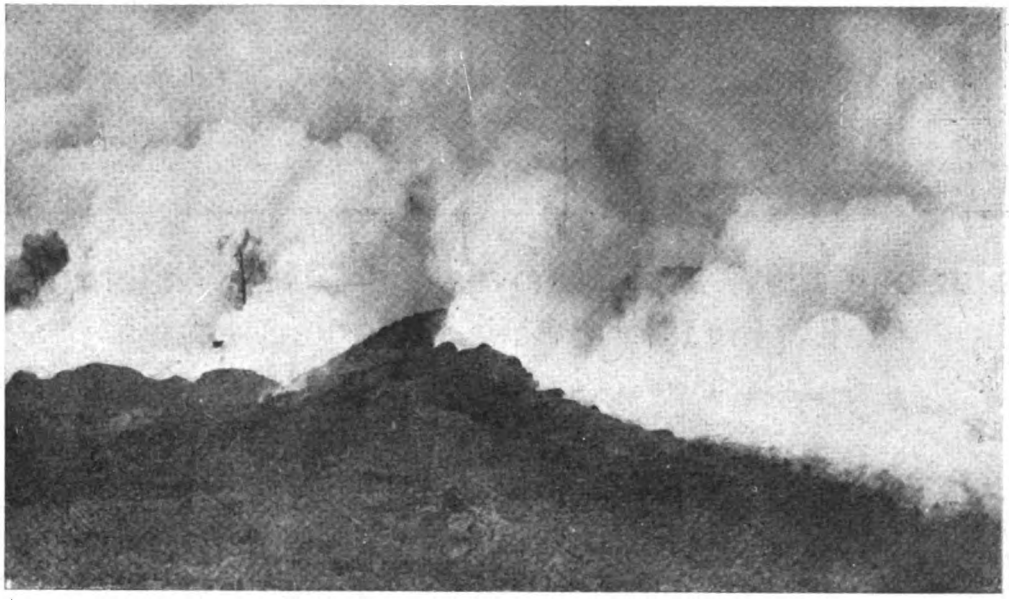


Fig. 1. – L'eruzione dell'Etna. Il cratere.

Fig. 2. – La cascata Santoro.

scata, con un fantastico salto di circa 80 metri, che costituì uno degli spettacoli più meravigliosi della eruzione (fig. 2).

Al piede della cascata la massa incandescente s'incanalò nel vallone del torrente Pietrafucile ed ivi cominciò ad acquistare una pastosità sempre crescente sicchè il suo

Digitized by Google

movimento, diventato irregolarissimo, rese ben presto fallace ogni previsione e ogni calcolo. Così mentre nelle prime 36 ore la colata percorse circa sette chilometri con velocità variabile da cento a trecento metri per ora, impiegò poi quattordici ore per per-

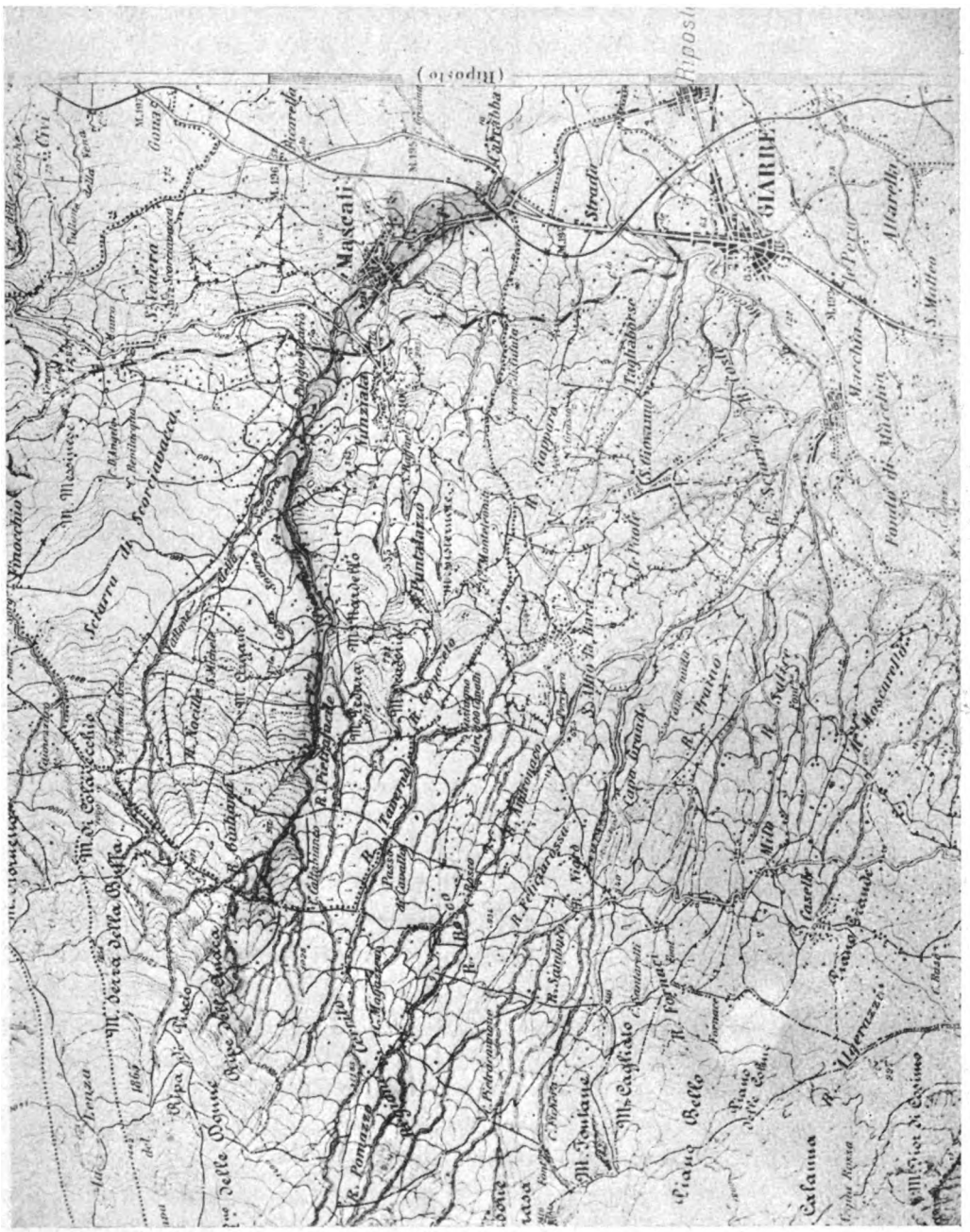


Fig. 3. – Corografia della colata lavica.

correre circa seicento metri, arrivando nella serata del sei novembre all'abitato di Mascali che distava ancora milleduecento metri in linea d'aria dalla ferrovia Messina-Catania; e passarono poi altre settantasei ore circa perchè infine la lava arrivasse alla detta strada ferrata con un successivo percorso tortuoso di circa milleottocento metri diviso in varie branche.

Digitized by Google

La velocità era variabilissima da un'ora all'altra; la massa incandescente avanzava coll'imponenza di una dozzina di metri di altezza, eppure bastava un cambiamento di direzione del vallone, ovvero un agglomerato di massi nell'alveo, od una casa di piccole dimensioni, per fermarne il movimento. Si verificava allora un aumento di pastosità della massa vicina a terra ed un reflusso della massa incandescente retrostante che si inalzava e si allargava dietro l'ostacolo fino a superarlo o ad abbatterlo passando oltre come su di uno stramazzo. Queste fermate producevano un sensibile allargamento del fronte avanzante che, in ragione della importanza degli ostacoli, raggiungeva fino

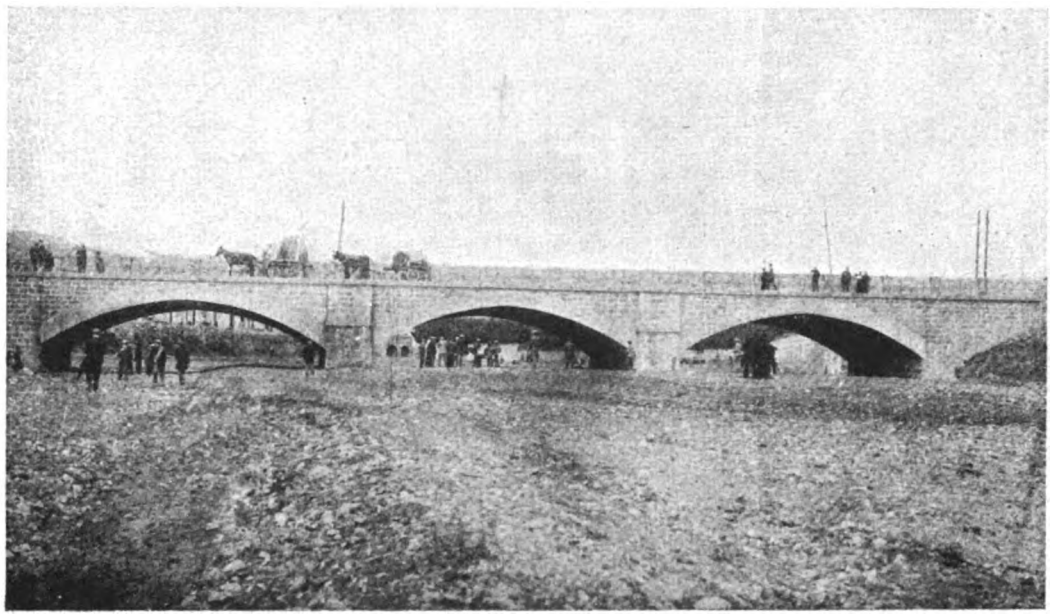


Fig. 4. – Il ponte della strada nazionale e della ferrovia sul torrente Pietrafucile.

a trecento metri di larghezza. Così avvenne a monte di un ponte a tre luci sulla strada provinciale. Esso resistette magnificamente all'urto e alla pressione delle enorme massa lavica che si accavallò sopra fino a formare una cascata di circa quindici metri di altezza, imprigionandolo poscia senza abbatterlo, mentre il fronte di avanzata si allargava di circa centocinquanta metri. Fu pure così che l'abitato di Mascali, che contava un migliaio di case, produsse un allargamento del fronte fino a circa ottocento metri e la sua divisione in varie branche, delle quali tre puntavano direttamente e rapidamente sulla ferrovia.

II. — L'invasione della Ferrovia.

Più particolarmente nel giorno otto novembre un ramo centrale puntava sul fabbricato viaggiatori della stazione di Mascali e ne distava centocinquanta metri; il rampo principale ad Ovest continuava il suo corso nel vallone Pietrafucile ed andava perciò diritto al ponte ferroviario su detto vallone distandone 260 metri; un terzo ramo ad Est andava diretto a tagliare la linea di corsa duecento metri più in là della stazione di Mascali (vedasi corografia). La minaccia d'interruzione della linea, che si era chiaramente delineata il 5 novembre, dopo ventiquattro ore dall'inizio dell'eruzione, era già

Digitized by Google

imminente il giorno otto; pur tuttavia poichè la velocità della lava era già ridotta a dieci metri orari onde una sua fermata entrava nel campo delle buone probabilità, si decise dalle Autorità Ferroviarie di continuare l'esercizio della stazione e della linea fino a quando la lava non fosse arrivata a pochi metri di distanza.

Questa decisione fu certamente molto opportuna sia perchè consentì di far transitare con treni straordinari e frequenti tutto il materiale che si trovava ai due lati della linea che andava ad interrompersi, sia perchè permise un tempestivo dislocamento dei mezzi di trazione in relazione ai programmi di esercizio che intanto andavano rapida-

Fig. 5. – Il ponte sul torrente Pietrafucile travolto dalla lava.

mente preparandosi sul posto in vista della interruzione imminente. E ciò senza considerare l'incontestabile benefico effetto morale che ne veniva alle popolazioni dolorosamente colpite dal flagello.

L'esercizio venne infatti mantenuto fino all'ora una del 10 novembre e la lava arrivava venti minuti dopo sul ponte ferroviario del Pietrafucile con un fronte incandescente alto circa dodici metri. Il ponte ferroviario, costituito da tre archi in muratura di metri quindici di luce (fig. 4) resistette all'urto e alla pressione fino alle sette del mattino; si vide allora un curioso netto distacco del ponte della strada ordinaria affiancato a valle a quello della ferrovia, ed il crollo di tutti i suoi elementi, spalle, pile ed archi in pezzi di grandi dimensioni (fig. 5), mentre il ponte ferroviario scompariva nella massa ignea.

Nello stesso tempo continuavano ad avanzare contro la stazione di Mascali gli altri due rami della colata lavica.

Fu sgombrato un fabbricato alloggi ed il magazzino delle merci che restavano in immediato pericolo e si pose subito mano al disarmo del binario di corsa fra la lava e la stazione e dei binari non necessari della stazione stessa; dimodochè restò sepolto dalla lava soltanto un tratto di centoquaranta metri di binario nella zona del ponte invaso e dei due accessi al medesimo.

Digitized by Google

III. — I trasbordi.

Frattanto nella stessa notte si costruì una baracca per servizio viaggiatori in località Continella fra Giarre e Mascali, distante duecentocinquanta metri circa dal fianco della colata lavica in movimento, un marciapiede lungo duecento metri, una piazza per stazione e giro di autoveicoli ed una stradella di raccordo alla rotabile comunale, e fu perciò possibile attuare coi treni del mattino successivo un servizio di trasbordo con autoveicoli fra Continella e la stazione di Mascali (percorso 950 metri). Questo servizio durò tutta la giornata del 10, ma nel pomeriggio le vie di accesso alla stazione di Mascali e parte della stessa stazione vennero invase dalla lava (fig. 6 a 11). Si spostò il trasbordo con autoveicoli fra Continella ed altra località detta Ficarella, fra Mascali e Fiumefreddo, dove frattanto erasi adattata per servizio viaggiatori una casa cantoniera, ed erasi costruito un marciapiede lungo duecento metri ed altra piazzuola per stazionamento veicoli. Questo trasbordo misurava un percorso di 2650 metri.

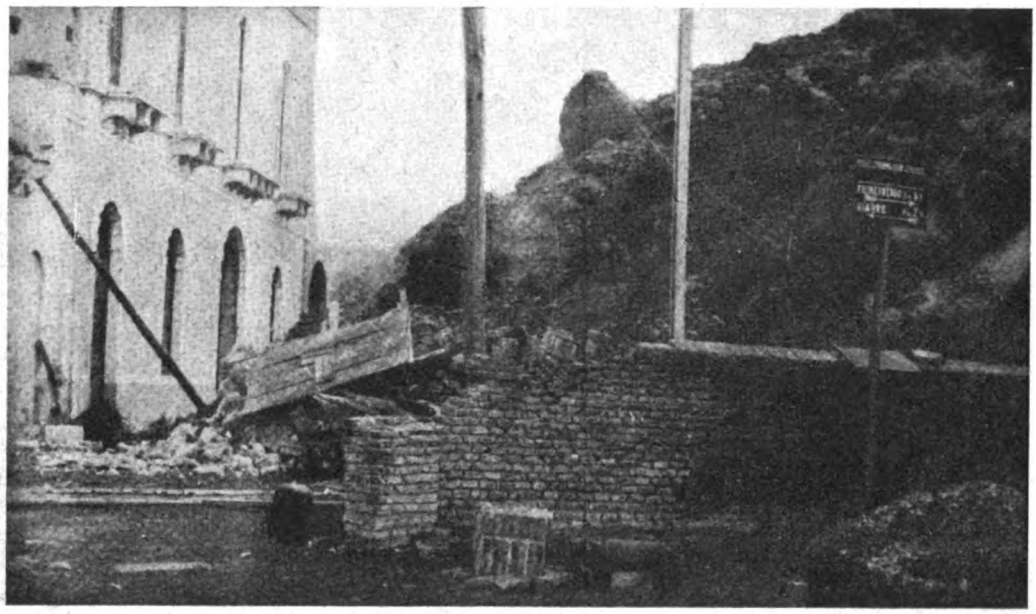


Fig. 6. – La lava sul passaggio a livello per Mascali.

Cessato così il servizio della stazione di Mascali, lo stesso giorno 10 novembre si iniziò il disarmo della stazione e della linea di corsa, recuperando il materiale metallico ed il legname di 1500 metri di binario e di n. 4 deviatoi.

Ma nel successivo giorno undici anche la via rotabile, cui erasi allacciata la stazione di trasbordo di Continella, venne invasa dalla lava, sicchè si dovette subito spostare il trasbordo con autoveicoli portandone l'inizio alla stazione di Giarre con un percorso di 5500 metri.

Anche questo trasbordo non durò che una giornata perchè frattanto la lava, procedendo oltre il ponte ferroviario nel vallone, interruppe le varie strade rotabili esistenti fra le due sponde. Così mentre il flagello continuava la sua marcia lenta ed inesorabile, il 12 novembre veniva completamente interrotto l'esercizio ferroviario della più importante linea della Sicilia.

Digitized by Google

La completa interruzione della linea ebbe una vasta ripercussione in tutta l'Isola per l'immediato arresto di tutte le operazioni commerciali relative agli agrumi la cui

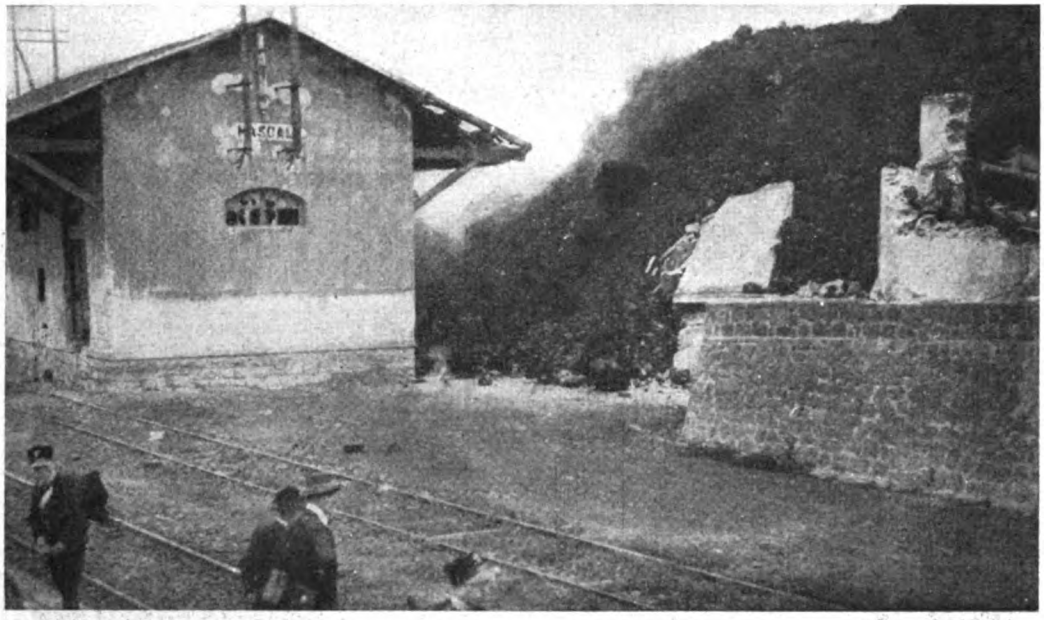


Fig. 7. – La stazione di Mascali sta per essere investita.

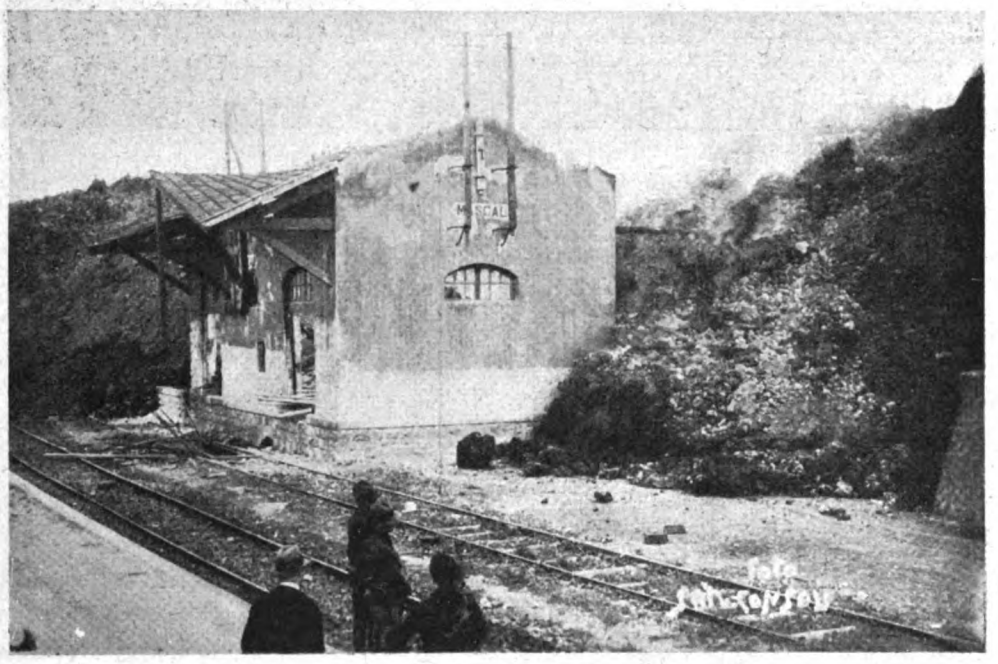


Fig. 8. – La lava investe il magazzino merci della stazione di Mascali.

campagna preparatoria era in pieno sviluppo, e per il senso di incertezza che derivava all'istradamento dei prodotti agricoli deperibili ed alle correnti di esportazione al cui regolare sviluppo è intimamente legata tutta l'economia dell'Isola.

Digitized by Google

Sono assai rilevanti i danni calcolati per la materiale distruzione di ubertosi vigneti e di ricchissime plaghe agrumarie e per la scomparsa di un intero abitato di circa ottocentocinquanta case; ma la cifra dei danni che avrebbe risentito l'economia nazionale per una prolungata interruzione della linea Messina-Catania, non è calcolabile e sarebbe stata certamente immensa.

Le immediate provvidenze del Governo Nazionale per l'istradamento delle merci, attraverso la linea interna della Sicilia, per la litoranea tirrena, senza aumento di tasse di trasporto, e per il servizio dei viaggiatori per la stessa via o per la via mare Catania-

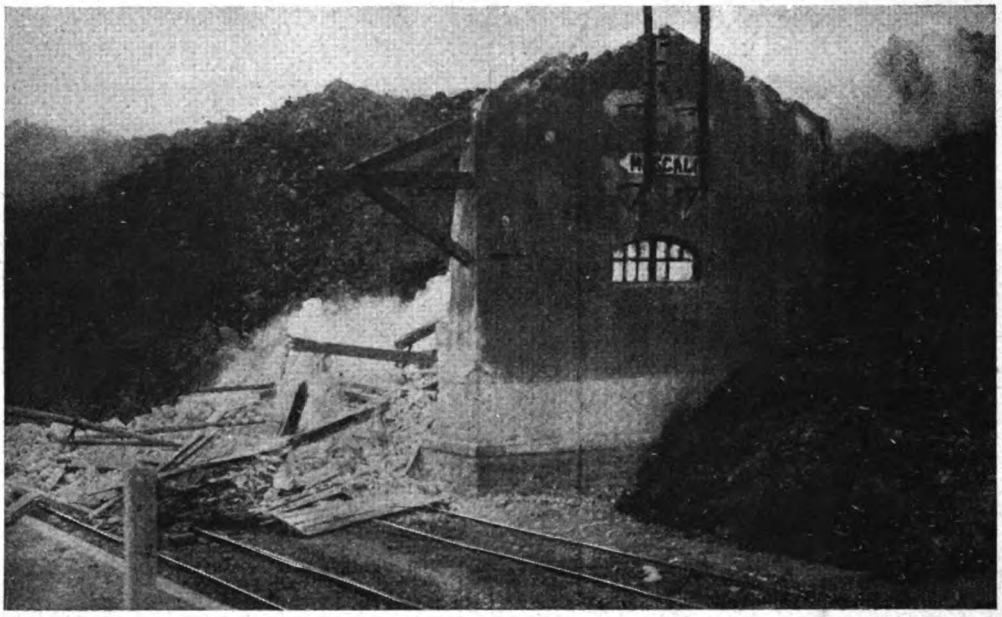


Fig. 9. – La lava travolge il magazzino merci della stazione di Mascali.

Messina, portarono un notevole senso di sollievo e di equilibrio nell'ambiente commerciale isolano, ma i sacrifici finanziari dell'Amministrazione Ferroviaria si rilevarono subito ingenti sia per la spesa viva diretta per le maggiori percorrenze delle cose trasportate, sia e più specialmente per tutti i provvedimenti straordinari che fu necessario prendere di tutta urgenza con rafforzamento di mezzi di trazione e di personale per sopperire a tutte le deficienze delle linee sopradette assolutamente impreparate a sopportare una intensità di traffico pressochè doppia della normale. Basti in proposito accennare che mentre normalmente si impiega una locomotiva per effettuare una coppia di tradotte derrate del peso di cinquecento tonnellate fra Catania e Messina (115 km. virtuali) occorsero ben dieci locomotive per effettuare ciascuna coppia di tradotte di 400 tonnellate per la via Catania-Termini Messina (625 km. virtuali). E ciò oltre alla necessità di istituire in detta linea interna il servizio notturno togliendo la maggior parte delle disabilitazioni esistenti.

E mentre il problema della riattivazione della linea non ancora poteva seriamente affrontarsi perchè la colata lavica del ramo principale non lasciava prevedere il suo punto di arrivo, l'Amministrazione escogitava ogni mezzo per alleviare il pubblico disagio prodotto dalla interruzione.

Digitized by Google

Cessata la possibilità del trasbordo con autoveicoli, constatato dopo qualche giorno che i due rami centrale ed orientale della colata lavica si erano decisamente fermati e

Fig. 10. – Il magazzino merci distrutto.

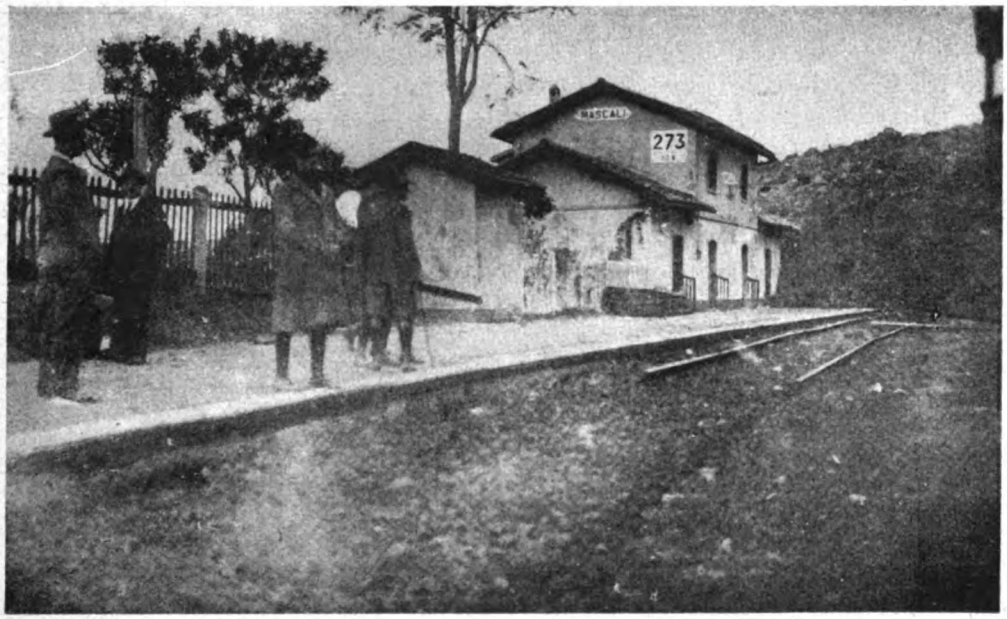


Fig. 11. – L'investimento del fabbricato alloggi.

che cessava quindi la minaccia sulla stazione di Mascali, si vide subito la possibilità di farvi arrivare i treni dal lato Messina e di riprendere il trasbordo attuandolo a piedi per stradelle da costruirsi attraverso i giardini.

Si eseguirono senz'altro i lavori per rimettere l'armamento della linea di corsa da Ficarella verso la stazione di Mascali, si ricostruirono tutti i binari e le comunicazioni

Digitized by Google

della stazione con opportuni miglioramenti, si costruì una prima stradella pedonale lunga 1400 metri con attraversamento del vallone a buona distanza dal fronte lavico ancora in movimento e si ripristinò l'esercizio della linea con trasbordo pedonale per il solo servizio viaggiatori, istradando i bagagli a mezzo del servizio marittimo di Stato fra Catania e Messina.

Questo provvedimento che nella stagione invernale poteva parere oltremodo disagevole, riuscì invece di apprezzato giovamento al pubblico e si può dire anzi che, confortato dal clima eccezionalmente mite, dalla policromia del paesaggio, dalla bellezza degli agrumeti carichi del frutto dorato e dalla curiosità dello spettacolo della lava vicina, costituiva per ironia degli eventi una distrazione d'interesse turistico per i viaggiatori continentali.

IV. — Il problema della riattivazione della linea.

Il 18 novembre anche il ramo principale della colata lavica del torrente Pietrafucile arrestò definitivamente la sua marcia dopo avere percorso altri duecentosessanta metri oltre la linea ferroviaria.

Si costruì subito altra stradella pedonale costeggiante la lava e perciò quattrocento metri più breve della precedente, si sistemò anche il trasbordo dei bagagli per rinunziare completamente al sussidio della via marittima, e da quel giorno stesso s'impostò il problema della riattivazione della linea.

Si pensò dapprima di trarre qualche profitto dalla massa di materiale lavico malauguratamente arrivato sulla linea, salendovi sopra con due rampe di buona pendenza. Con questa soluzione si sarebbe ottenuto un sensibile miglioramento del profilo del tratto di linea fra le stazioni di Giarre e Fiumefreddo, ma per adottarla occorreva abbassare di una diecina di metri la massa lavica, ed alzare intanto la sede ferroviaria per una estesa di 3400 metri dai due lati del tratto interrotto. Si videro subito le gravi difficoltà di tale soluzione, prima di tutto perchè non era facile fare delle serie previsioni sulla possibilità di scavare la massa lavica ancora incandescente per una profondità di circa dieci metri (ancora oggi, a quasi quattro mesi di distanza dalla eruzione, la lava è incandescente appena qualche metro sotto la superficie), poi perchè, dato l'andamento trasversale della Sede Ferroviaria e dei terreni circostanti, sarebbe stato assai difficile il lavoro di grande alzamento del binario sotto l'esercizio, e ciò a parte ogni considerazione di spesa. In quest'ordine di idea si accenna per semplice curiosità che non fu nemmeno presa in considerazione la proposta, avanzata da tecnici e da non tecnici, di affrontare senz'altro lo sbancamento di tutta la massa lavica ingombrante la ferrovia; a meno di una piccolissima parte scoriacea alla superficie, si trattava di qualche cosa come novantamila metri cubi di materia pastosa incandescente!

Questi elementi di difficoltà furono d'altra parte messi in valore dall'elemento tempo, perchè, dati gli oneri che, come si disse, si appalesarono subito gravissimi per l'esercizio ferroviario e per la pubblica economia, venne senz'altro stabilito di dare la soluzione più rapida al grave problema impostato.

Si studiò perciò il progetto di una variante di linea che, partendo dalla stazione di Giarre e migliorando il preesistente tracciato sia nell'andamento planimetrico, sia e specialmente nel profilo (vedasi corografia), va ad allacciarsi presso la cessata stazione di Mascali.

Digitized by Google

Gli abitati di Santa Maria la Strada e di Carrabba, specialmente importante per gli stabilimenti industriali che vi sorgono e che, scampati all'invasione lavica, vanno subito a riprendere la loro attività, diedero punti di passaggio obbligati per la nuova linea ferroviaria; il problema della sistemazione idraulica della regione dopo il colmamento del torrente Pietrafucile ed il nuovo dorsale spartiacque formato dall'ammassamento della lava lungo il corso del torrente stesso, costituì oggetto di speciale considerazione per lo studio della linea, specie per l'attraversamento della vallata segnata dal detto torrente fra l'estremo della colata lavica ed il mare.

Si sono fatte varie ipotesi dai tecnici competenti circa la ubicazione e l'importanza di nuovi inalveamenti destinati ad assumere le funzioni dello scomparso torrente, ma il campo generico di tali induzioni non consente certamente di determinare in una nuova linea la ubicazione di ponti in sopranumero, che potrebbero riuscire inutili per la linea e nello stesso tempo dannosi per la proprietà privata, per la quale potrebbero anche posare delle poderose per quanto eleganti questioni giuridiche.

Nello studio della nuova linea si seguirono perciò criteri prudenziali sulla determinazione della luce dei ponti che attraversano i torrenti esistenti o le strade depresse che potrebbero eventualmente trasformarsi in torrenti.

Segnati i criteri di massima e stabilito di fare ogni sforzo per ridurre al minimo possibile i danni alla proprietà privata da attraversare, fu tracciata la nuova linea sul terreno e si potè quindi stabilire la notevole entità del lavoro da eseguirsi per le numerose opere d'arte e per l'imponente volume dei rilevati da costruire attraverso ubertosi agrumeti, dove, pel valore altissimo dello strato vegetale del terreno, non è assolutamente consentita l'apertura di cave di prestito laterali.

V. — La variante provvisoria

Fu ripreso allora in alta considerazione l'elemento tempo, che intanto assumeva sempre maggior valore in relazione alle considerevoli spese di esercizio ed al crescente disagio del pubblico industriale e commerciale; e si venne a stabilire l'assoluta convenienza e la opportunità indiscutibile di costruire una via provvisoria che, riallacciando in brevissimo tempo la linea interrotta, consentisse la contemporanea costruzione della linea in variante definitiva senza ulteriore disturbo dell'esercizio riattivato.

Furono subito eseguiti tutti gli studi sia per la variante definitiva, sia per la provvisoria, e furono anche fatti i tracciati sul terreno, sicchè, con speciali poteri provvidenzialmente dati dal Ministro delle Comunicazioni all'Amministrazione ferroviaria, fu possibile il 26 novembre, e cioè a solo otto giorni di distanza da quello in cui la lava arrestò il suo cammino, iniziare con regolari contrattazioni i lavori di costruzione delle due linee.

La variante provvisoria (vedasi corografia e Tav. VI) fu costruita in quattordici giorni; venne inaugurata all'esercizio col direttissimo 82 del giorno 10 dicembre.

In così breve periodo di tempo, coll'impiego di ventottomila giornate di operai, di cui millequattrocento di soldati del genio ferrovieri, e cioè con una media di duemila operai al giorno, vennero costruiti ml. 2130 di ferrovia, con un movimento di materie di circa trentamila metri cubi di cui un buon quarto scavate in roccia, con la costruzione di due ponti a tre luci su fasci di rotaie su appoggi in legname, l'impianto di quattro passaggi a livelli e di un cavalcavia per strade carrettiere, oltre alle opere minori per numerosi attraversamenti idraulici ed elettrici, scoli d'acqua, passaggi privati ecc.

Digitized by Google

Il punto obbligato di partenza della variante provvisoria, dopo il passaggio della ferrovia sul torrente Santa Maria, con un ponte in ferro a tre luci di cui la centrale di metri 13,90 e le due laterali di m. 17,20 ciascuna, ed il punto obbligato di passaggio a

Fig. 12. – I lavori della variante provvisoria (Fot. Ist. L. U. C. E.)

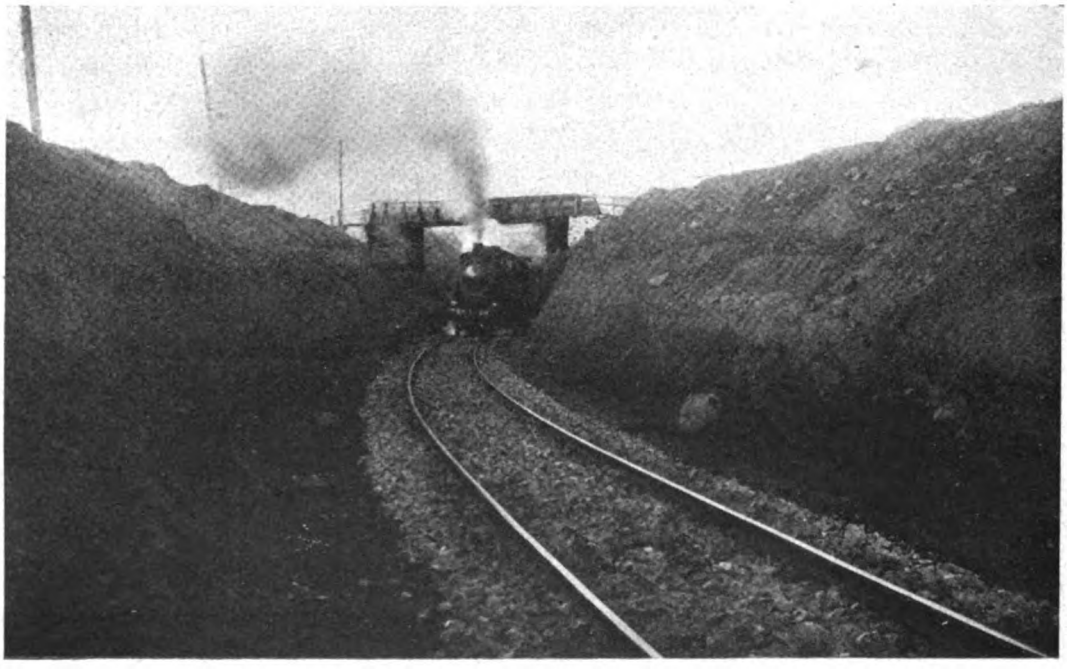


Fig. 13. – Variante provvisoria. Trincerone lato Giarre.

Digitized by Google

livello della strada Nazionale nell'abitato di Santa Maria della Strada, col minore danno possibile della proprietà privata (limitato alla demolizione di una sola casa di tre vani a piano terreno), determinarono una curva di raggio 350 e la pendenza massima del 20,2 nella metà di variante lato Giarre (fig. 12 a 14).

L'attraversamento a livello della strada Nazionale nell'abitato di Carrabba, il passaggio obbligato nell'abitato stesso fra gli spigoli di due case, evitando ogni demolizione, il distanziamento minimo di metri sei da asse ad asse per permettere la costruzione successiva della variante definitiva durante l'esercizio della provvisoria, l'arrivo obbligato

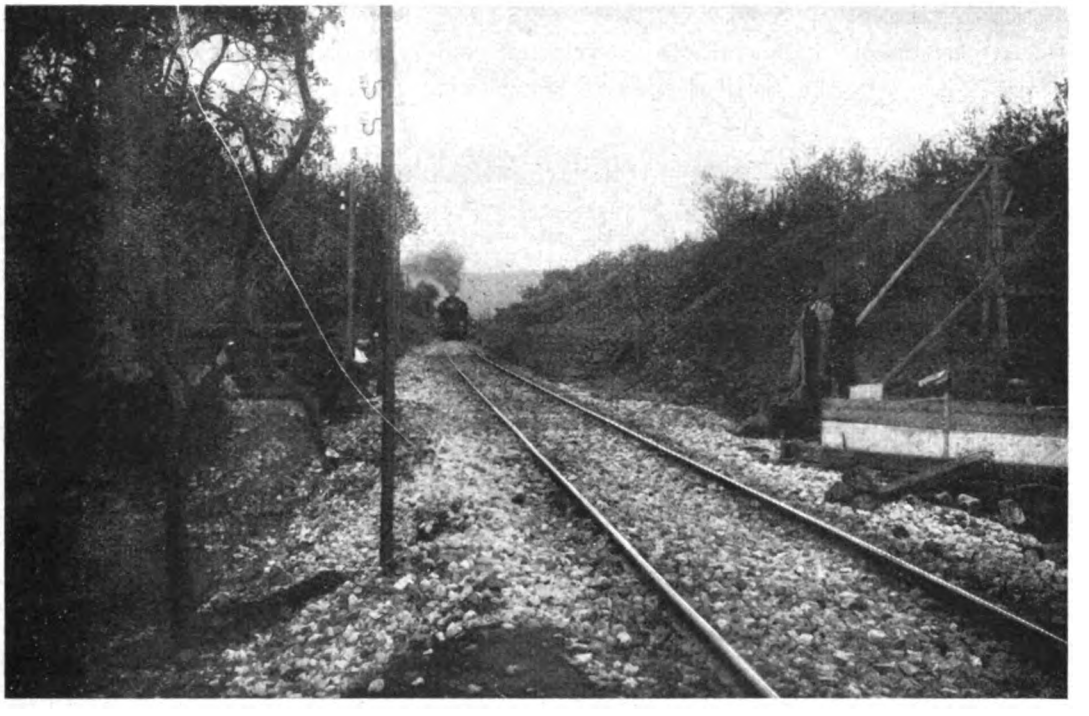


Fig. 14. - Variante provvisoria. Trincea rocciosa lato Mascali.

presso la Stazione di Mascali onde avere sede comune con la definitiva per un buon tratto di duecentosessanta metri, determinarono una curva minima di raggio 300 e la pendenza massima del 19,5 nella metà della variante lato Mascali.

Particolari provvidenze fu necessario adottare per la distribuzione lungo la linea in costruzione di tutto il materiale di armamento, pietrisco compreso, poichè in ragione della difficoltà dei lavori la sede stradale cominciò ad essere pronta nella zona centrale, mentre non era possibile accedervi nè dall'attacco lato Giarre, nè da quello lato Mascali dove fervevano i lavori per lo scavo di due importanti trincee. Con la preventiva distribuzione del materiale e con una buona dislocazione del personale armatore, che oltre a quello dell'Amministrazione Ferroviaria comprendeva anche un reparto di 120 soldati del Reggimento Genio Ferrovieri, fu possibile completare l'armamento della nuova linea appena sei ore dopo la completa ultimazione della sede stradale.

Durante i quattordici giorni di lavoro non si ebbero a lamentare piogge, soltanto venti furiosi e freddi accompagnati da nevischio ridussero notevolmente il rendimento delle masse operaie durante due giorni. Ebbero speciale importanza i servizi di alloggio

Digitized by Google

e di approvvigionamento per così imponente numero di operai improvvisamente arrivati in ventiquattro ore sui posti di lavoro; la lodevole attività dell'Impresa venne affiancata dall'Amministrazione con la requisizione di qualche locale e con la più scrupolosa cura della disciplina affidata alla Milizia Ferroviaria.

Si potè così ottenere un'ordine perfetto che giovò al rapido andamento dei lavori.

L'esercizio della linea, così sommariamente descritta, rese necessaria per i treni merci l'istituzione di un servizio di spinte e rinforzi fra le Stazioni di Giarre e Fiumefreddo; per i treni viaggiatori invece con locomotive gruppo 743 e 744 si riesce a trainare in semplice trazione treni di 360 tonnellate nel senso Giarre-Fiumefreddo e di 340 tonnellate nel senso inverso.

La costruzione della variante provvisoria venne affidata all'Impresa Inferrera Salvatore di Augusta che seppe rispondere lodevolmente agli ordini dell'Amministrazione.

VI. — La variante definitiva.

Sono attualmente in corso i lavori per la costruzione della variante definitiva avanti accennata. La nuova linea ha uno sviluppo di m. 2330 e sostituisce un tratto di linea abbandonata di m. 2780 con un minor percorso di m. 450. Il profilo è costituito da tre livellette che migliorano l'andamento della linea abbandonata, riducendo la massima pendenza dall'8 al 7,2 per mille fra le stazioni di Giarre e Fiumefreddo nel senso dei treni pari e cioè del traffico maggiore. L'andamento planimetrico è notevolmente migliorato, perchè la nuova linea è costituita da due rettilinei con interposte curve di raggio mille. Si attraversa il torrente Santa Maria con una travata metallica militare tipo Roth-Waagner di m. 51,60 di luce.

L'impiego provvisorio di questa travata, già montata in opera (fig. 15) a cura del reggimento Genio Ferrovieri, permetterà di utilizzare, mediante la costruzione di due pile intermedie, le travate dell'attuale ponte ferroviario dopo l'abbandono della variante provvisoria.

Altra importante opera d'arte sarà costituita da un viadotto che servirà ad attraversare l'abitato di Carabba senza apportare alcun nocumento agli stabilimenti industriali interessati dalla sede stradale; esso sarà costituito da una travata metallica di m. 25 di luce e da cinque archi a pieno centro di m. 10 di luce. La nuova linea comprende inoltre due sottovia obbliqui di dieci metri per attraversarmento di una strada nazionale e di altra comunale, un ponte di otto metri, nove sottovia di tre metri, ed altre ventiquattro opere d'arte minori per attraversamenti idraulici o per passaggi pedonali. Occorreranno circa novantamila metri cubi di rilevato alto fino a nove metri, e le materie occorrenti si prelevano dai due torrenti attraversati dalla linea e dalla vicina recente massa lavica di cui è utilizzabile la parte scoriacea superficiale che è la sola sufficientemente raffreddata.

Notevole importanza ha assunto prima lo studio ed ora la costruzione del tratto di linea definitiva che corre parallelamente alla provvisoria a distanza di metri sei da asse ad asse con un dislivello di circa sette metri fra i due piani del ferro. In tale tratto, onde mantenere l'esercizio della linea provvisoria, si dovrà alzare fra le due linee un muraglione per sostegno del rilevato definitivo, muraglione la cui costruzione è assai difficoltosa, e richiede perciò speciali accorgimenti, per il fatto che le sue fondazioni do-

Digitized by Google

vranno scavarsi a pozzi armati distanti appena un metro e mezzo dalla rotaia del binario in esercizio.

Dopo la variante definitiva resterà ancora da risolvere il problema della nuova stazione di Mascali, problema anch'esso urgente sia per i bisogni dell'esercizio, sia per quelli del pubblico interesse, e che perciò l'Amministrazione ha già impostato.

Fig. 15. – Variante definitiva. La travata militare sul torrente S. Maria.

Per intanto si è impiantata una fermata con servizio viaggiatori e merci, utilizzando gli impianti superstiti della Stazione di Mascali, con opportuna attrezzatura di segnali e di meccanismi di sicurezza, costruendo marciapiedi e tettoie ed adattando una casa cantoniera per servizio dei viaggiatori, mentre il Genio Civile sta provvedendo alla costruzione della strada di accesso.

Si può dunque concludere che, quando fra qualche mese sarà ultimata la costruzione della variante definitiva, l'Amministrazione Ferroviaria potrà già ritenere chiuso il ciclo dei numerosi e poderosi problemi che la colata lavica le aveva così improvvisamente impostati il 10 novembre ultimo scorso.

Digitized by Google

I NUOVI IMPIANTI DELLA STAZIONE DI VENTIMIGLIA

Ing. RAFFAELE GOTELLI

(Vedi Tavola IV fuori testo, allegata al fascicolo di febbraio)

Riassunto. — Nella stazione di Ventimiglia si è proceduto alla costruzione di nuovi sottopassaggi e marciapiedi coperti da pensiline e alla demolizione della vecchia tettoia.

Per maggior comodità del servizio, a tale demolizione si è proceduto soltanto dopo la costruzione delle due pensiline principali, ciò che si è reso possibile mediante l'adozione di un geniale dispositivo in una stilata di appoggio del ponte di servizio occorso per la demolizione stessa, dispositivo che ha permesso lo spostamento del detto ponte lungo tutta la fronte del F. V. attraverso le membrature della pensilina già costruita.

Demolizione della tettoia e costruzione di sottopassaggi e pensiline.

Generalità. — Gli impianti della stazione internazionale di Ventimiglia per le partenze e gli arrivi dei treni italiani e francesi non offrivano ai viaggiatori le necessarie condizioni di sicurezza obbligando ad attraversamenti a raso, nè rispondevano alle esigenze dei servizi di dogana e di polizia.

Si imponeva quindi una sistemazione che è stata realizzata raggruppando i binari due a due a fianco di nuovi marciapiedi sui quali sboccano le scale di accesso di due sottopassaggi.

Colla sistemazione degli impianti relativi al servizio viaggiatori, seguendo i criteri adottati per altre stazioni, si è proceduto anche alla demolizione della vecchia tettoia, costruita fino dal 1883, la quale, per lo stato in cui si trovava, avrebbe richiesto ingenti spese di manutenzione, e di conseguenza si è proceduto alla sostituzione della tettoia stessa mediante tre pensiline, una sul marciapiede adiacente al F. V. e le altre due su altrettanti marciapiedi isolati.

L'opera non ha offerto eccezionale interesse rispetto ad altre del genere; ha però presentato, a differenza di altre, una speciale caratteristica che potrebbe, in casi analoghi, essere adottata con notevole vantaggio per la comodità del servizio e dei viaggiatori durante l'esecuzione dei lavori.

È specialmente per questo motivo, illustrato nel seguito della presente relazione, che si è ritenuto conveniente fare menzione del lavoro in parola.

Descrizione degli impianti.

Opere murarie. — I sottopassaggi (ved. tav. IV) sono studiati a due canne contigue una per il transito dei viaggiatori, l'altra per il trasporto dei bagagli, ma soltanto la prima è stata per ora eseguita rimandando la seconda all'epoca in cui verrà affrontata la sistemazione definitiva di tutto il F. V.

I sottopassaggi stessi, della larghezza di m. 3,00 e dell'altezza di m. 2,25, sono coperti con impalcatura di travi a I incorporate nel calcestruzzo di cemento in corrispondenza dei binari e con struttura in cemento armato in corrispondenza dei marciapiedi.

Digitized by Google

Trattandosi di impianto eseguito a bassa quota in zona naturalmente umida e dove era a prevedersi una maggiore abbondanza di acque sotterranee dopo la demolizione della tettoia e la conseguente scopertura della parte di piazzale corrispondente ai binari, venne particolarmente curata la difesa dei sottopassaggi da possibili infiltrazioni colla realizzazione di speciali intercapedini (ved. tav. IV).

Naturalmente, colla soppressione della tettoia venne provveduto a un completo sistema di fognatura del piazzale, sfociante in gran parte nel collettore dei sottopassaggi che, allo scopo di evitare anche il minimo incaglio al servizio, venne eseguito in cunicolo.

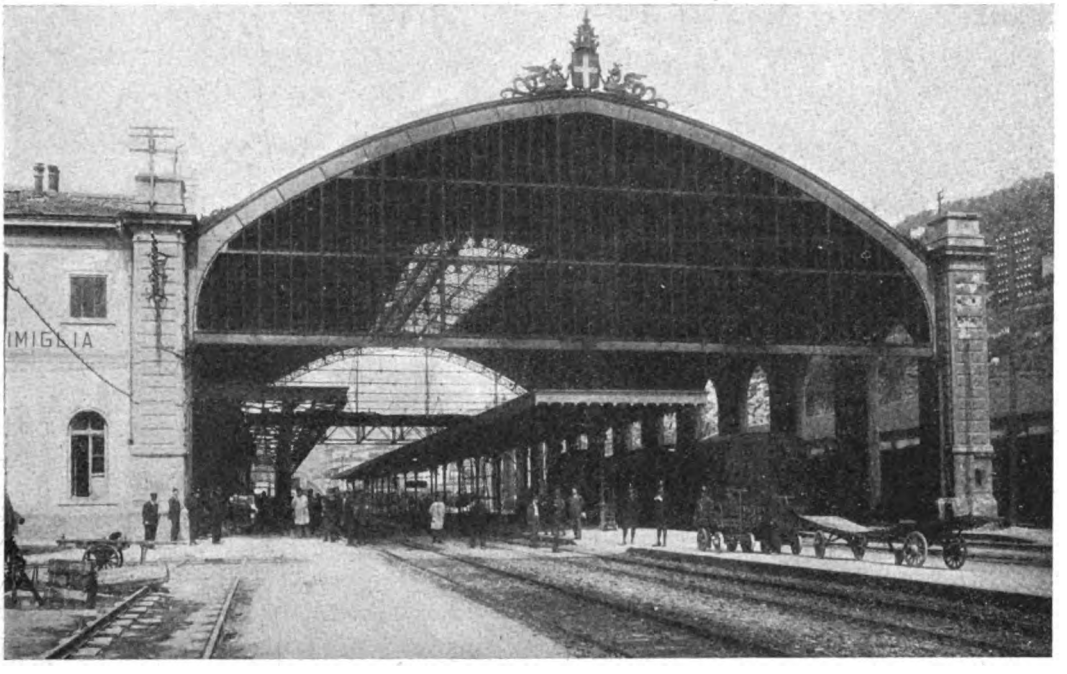


Fig. 1.

Il costo della semplice canna dei sottopassaggi, della accennata sezione libera di m. 3.00 × 2,25 con pavimento in marmette, pareti rivestite in piastrelle ceramicate con sovrastante fascia a stucco ad olio e decorazioni di sobria eleganza è venuto a risultare di circa L. 2800 al ml.

Opere metalliche. — Come si è accennato nelle premesse, la vecchia tettoia è stata sostituita da tre pensiline, e, se il piazzale di stazione e lo stesso fabbricato non hanno guadagnato dal lato estetico, essendosi venuta a perdere una certa maestosità di linea, hanno però certamente guadagnato dal lato della luminosità e dell'igiene senza contare l'economia delle spese di manutenzione.

La vecchia tettoia (ved. tav. IV e fig. 1) aveva le seguenti dimensioni:

lunghezza	m.	145,90
larghezza	»	27,68
altezza al vertice.	»	15,25

Digitized by Google

Era costituita da n. 22 incavallature costituite da archi a traliccio di elegante sagoma a sesto acuto, ricoperta con lastre di zinco e sottostante tavolato e con lucernario centrale a lastre di vetro retinato di metri 104 × m. 7,10.

Per le nuove pensiline, della lunghezza per ora di circa m. 143, corrispondente a quella dell'attuale F. V. propriamente detto, è stata prescelta la struttura metallica con copertura in lastre ondulate di Eternit adottando il tipo ad ombrello per i marciapiedi isolati e il tipo con appoggio su una fila di colonne per il marciapiede addossato al F. V.

Come si è accennato nelle premesse, nella costruzione delle nuove pensiline e nella demolizione della tettoia, adottando speciale dipositivo, si è proceduto in modo da evitare ogni disturbo al servizio e ai viaggiatori.

Infatti in primo luogo è stato ridotto al minimo l'ingombro delle aree destinate al servizio colla adozione di un ponte di servizio di portata pressochè pari alla totale larghezza della tettoia (vedi tav. IV) in modo da evitare qualsiasi sostegno intermedio del ponte stesso su stilate poggianti sia su marciapiedi intermedi sia su carri ferroviari impegnanti un binario di stazione, come talvolta verificatosi in casi analoghi.

Detto ponte di servizio era quindi sostenuto da due stilate estreme che poggiavano l'una a fianco dei pilastri di sostegno della tettoia dal lato opposto del F. V. e l'altra sul marciapiede adiacente al F. V. medesimo.

Affinchè il piano di scorrimento di tale stilata non ostacolasse l'accesso ai locali, esso piano venne costituito da spezzoni che venivano tolti ed aggiunti ad ogni spostamento del ponte.

L'adozione di un ponte di servizio così costituito ha permesso che la completa costruzione della pensilina sul primo marciapiede intermedio precedesse la demolizione della tettoia garantendo così la assoluta protezione del marciapiede stesso.

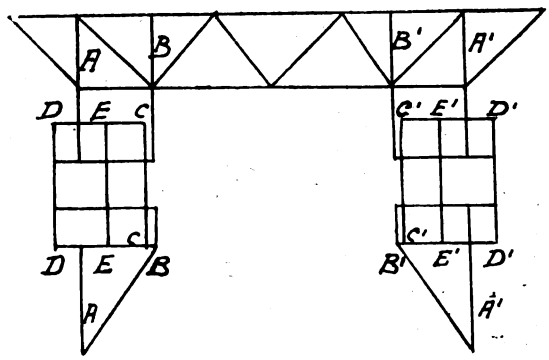


Fig. 2.

Ma il dispositivo più caratteristico adottato, è stato quello che ha permesso di costruire, in anticipo alla demolizione della tettoia, anche la pensilina di protezione del marciapiede principale addossato al F. V. e sul quale doveva scorrere una delle stilate estreme di appoggio del ponte di servizio, evitando così come si è verificato in altri lavori analoghi, che, procedendosi alla costruzione delle pensiline di mano in mano che veniva demolita la tettoia, rimanesse soggetto alle intemperie un discreto tratto dei marciapiedi. Quest'ultimo procedimento è stato seguito solo per la terza pensilina da costruirsi in corrispondenza alle pilastrate di sostegno della vecchia tettoia.

Per superare la difficoltà che si sarebbe opposta al movimento della stilata di sostegno del ponte di servizio lungo il marciapiede affiancato al F. V. e attraverso alla pensilina già costruita, si è proceduto come segue:

In primo luogo è stata studiata una stilata priva di innesto a mensola col ponte di servizio, e tale da poter essere contenuta fra due arcarecci longitudinali contigui della pensilina già costruita, e di più, dovendo la stilata stessa scavalcare le successive centine

Digitized by Google

della pensilina è stato adottato per la medesima il particolare dispositivo di cui alla fig. 2 (ved. anche tav. IV).

Con tale dispositivo le due membrature laterali AA-A^1 A^1 che sono le principali perchè destinate a portare il carico, e le due intermedie BB-B^1B^1 secondarie perchè destinate solo a funzione di collegamento e irrigidimento, sono state interrotte all'altezza della zona di ingombro corrispondente alle centine, e la loro continuità è stata costituita da pezzi smontabili di uguale profilo.

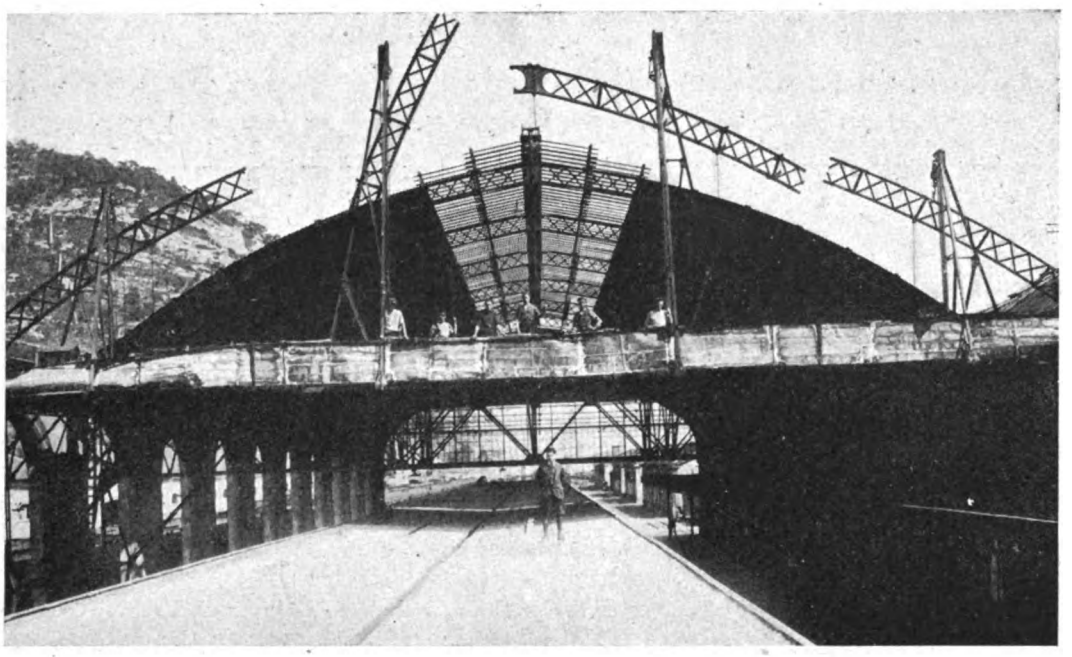


Fig. 3.

Per le membrature BB-B^1B^1 questi pezzi smontabili CC-C^1C^1 sono stati applicati sul loro prolungamento, mentre per le membrature AA-A^1A^1 i pezzi smontabili DD-D^1D^1 ed EE-E^1E^1, sono stati applicati a destra e a sinistra del loro prolungamento.

Allorquando la stilata incontrava una centina, si smontavano i pezzi DD e si spingeva il ponte fino a che la centina si trovasse in corrispondenza di AA; si rimontavano i pezzi DD, si smontavano quelli EE e si spingeva nuovamente il ponte finchè la centina si trovasse fra EE e CC, si rimontavano i pezzi EE, si smontavano quelli CC, si spingeva ancora il ponte fino a che la centina avesse oltrepassata la stilata e finalmente si rimontavano i pezzi CC.

Successivamente si eseguiva analoga operazione per l'altra gamba della stilata e si veniva così a scavalcare la centina.

Si noti che quando si eseguiva questa operazione, e cioè ad ogni spostamento del ponte, quest'ultimo era scarico, cosicchè le stilate erano soggette a sforzi ridotti. Le varie membrature poterono così essere calcolate in modo da evitare che l'operazione potesse presentare nessun pericolo.

Con tale dispositivo, dopo lo spostamento del ponte, non restava che da sistemare i

Digitized by Google

pochi mq. di copertura corrispondenti alla zona già interessata dalla stilata (operazione di pochi momenti) perchè il marciapiede rimanesse completamente diteso.

Nella demolizione della tettoia si è proceduto progressivamente per ogni zona compresa fra due capriate, in corrispondenza della quale zona veniva di mano in mano spostato il ponte di servizio e, a parte la asportazione del materiale di copertura e degli arcarecci di collegamento delle capriate, operazione che non offriva particolare interesse, la demolizione di ogni capriata veniva fatta (vedi tav. IV e fig. 3) a mezzo di quattro falconi applicati al ponte di servizio, ognuno dei quali sosteneva una delle quattro falangi in cui veniva tagliata la capriata stessa.

RELATIVAMENTE ALLA DEMOLIZIONE DELLA TETTOIA E ALLA COSTRUZIONE DELLE NUOVE PENSILINE, SI ESPONGONO I SEGUENTI DATI DI COSTO E DI PESO DEI MATERIALI.

		Vecchia tettoia	Nuova pensilina	Vecchia tettoia	Nuova pensilina
		a mq. di area coperta		a mq. di marciapiede coperto	
Costo della demolizione		17.50		31.50	—
Costo della costruzione		—	277.—	—	305.70
Materiali costituenti l'opera	Ferro p. l'ossatura	34.—	67.80	61.20	74.80
	Copertura: Zinco e Vetri	25.60	—	46.15	—
	Eternit	—	17.50	—	19.40

Le ferrovie tunisine.

Come da notizie riportate dal *Bollettino della Società geografica d'Algeri e dell'Africa del Nord*, dal 1° gennaio 1928 la Tunisia possiede 2051 chilometri di ferrovie così ripartiti:

RETE	A scartamento di m. 1.44	A scartamento di un metro	Totale per rete
Compagnia Fermière delle Ferrovie Tunisine (C. F. T.).	519	1.071	1.590
Sfax-Gafsa	—	461	461
Tramways	—	47	—
Totali per la Tunisia	519	1.579	2.051

Da tali dati risulta che in Tunisia vi sono chilometri 10,7 di ferrovia per ogni 10.000 abitanti (contro km. 7,6 in Algeria) e km. 2,7 ogni 10.000 ettari (contro km. 1,9 in Algeria).

Digitized by Google

Qualche raffronto tra i valori della prova di trazione e quelli della prova di resilienza su rotaie e cerchioni omogenei ed eterogenei

Ing. FRANCESCO ABBOLITO dell'Istituto Sperimentale delle Comunicazioni – Sezione Ferroviaria

Riassunto. — Studio sperimentale corredato da tabelle con i risultati numerici delle prove su dieci rotaie e su sei cerchioni, e da tavole con macrografie dei casi più notevoli. I risultati delle prove eseguite concludono sulla *dispersione di valori* nei materiali *eterogenei* sia per la prova di trazione che per la prova di resilienza.

Le differenze tra i valori della prova di resilienza ottenuti su barrette prelevate in zone diverse, anche molto prossime o adiacenti, di uno stesso materiale, e che sono state da alcuni sperimentatori ritenute inspiegabili o ingiustificabili, ci hanno indotto ad effettuare il seguente studio.

Le differenze suaccennate sono state da noi verificate e riscontrate *sempre che* il materiale presenta delle *eterogeneità*, e precisamente le differenze sono più o meno graduali e più o meno accentuate a seconda che in tali eterogeneità le varie impurezze sono più o meno diffuse e più o meno concentrate.

Per rilevare dette eterogeneità ci siamo serviti dell'attacco macroscopico sul pezzo allo stato di prelievo e dell'esame microscopico sulle barrette di resilienza, che ha sempre giustificato e reso ragione del risultato della prova. Quando in materiali omogenei si è avuto un risultato discordante in una zona, abbiamo verificato, con i mezzi di indagine suaccennati, una eterogeneità localizzata.

Nelle rotaie viene eseguita normalmente una prova di trazione su barretta cilindrica regolamentare di mm. 20 × 200, ricavata nel fungo, in asse col centro del fungo, e tre prove di resilienza su barrette Mesnager di mm. 10 × 10 × 60 con intaglio di 2 mm. di profondità, prelevate nelle zone E. C. G. del fungo. Sovente ad esaminare tutta la sezione della rotaia vengono prelevate delle barrette anche nelle zone 1 2 ed S.

Nei cerchioni viene analogamente eseguita una prova di trazione su barretta da mm. 20 × 50 ricavata nella zona centrale, e tre prove di resilienza su barrette ricavate nelle zone E. C. I.

È chiaro che in queste condizioni di esperimento la prova di trazione non ha la *sensibilità* che ha la prova di resilienza, la quale viene ad esplorare il materiale esaminato in tre o più zone. Ci siamo proposti di indagare come e in quali limiti la prova di trazione, eseguita su barrette prelevate nelle stesse zone nelle quali viene eseguita la prova di resilienza, segue i valori di questa.

A tale scopo si è predisposto il piano delle prove nella maniera seguente:

1° nelle rotaie si sono eseguite di massima le prove di trazione e di resilienza, su barrette *situate sullo stesso asse*, e contigue, nelle zone E. C. G. 1 2 S; in una rotaia invece sono state prelevate delle barrette contigue di trazione e di resilienza, in sei coppie, l'una di seguito all'altra.

2° nei cerchioni tre prove di trazione e tre di resilienza nelle zone E. C. I.

Digitized by Google

1° Rotaie

Si sono scelte cinque rotaie a tipo omogeneo e cinque a tipo eterogeneo, costituite quattro di queste ultime da spuntature di lingotto, per essere sicuri della presenza di notevoli eterogeneità e liquazioni, delle quali è stata verificata l'esistenza dall'una e dall'altra estremità dello spezzone preso in esame, perchè ne fosse assicurata la continuità in tutta la sua lunghezza. La rotaia di cui alla *Tabella* 9ª era già in opera.

I risultati ottenuti sono riportati nelle tabelle seguenti: in esse appaiono i valori della resistenza alla trazione, della contrazione, dell'allungamento e della resilienza.

Quattro tavole illustrative contengono il grafico delle caratteristiche meccaniche, le microstrutture di tutte le zone esaminate e la tav. 2ª anche i particolari delle zone di rottura delle barrette di trazione.

TABELLA I.

Specificazione del campione ed esame macroscopico	Zona esaminata	R	A	Σ	ρ	Esame microscopico
Rotaia di acciaio duro. Tipo omogeneo.	E	77	13	40,7	4,5	Cristallizzazione media. Ferrite: in reticolo irregolare. Perlite: normale.
	C	78	14,5	36	2,5	Cristallizzazione più grossa delle altre zone: Ferrite: in reticolo irregolare. Perlite: in parte normale ed in parte anormale.
—	G	75	16	42,2	4	Microstruttura come la zona E.
Non si rilevano traccie notevoli di eterogeneità.	1	76	19,5	40,7	3,8	Microstruttura come la zona E.
	2	75	16	43,7	4	Microstruttura come la zona E.
	S	77	15,2	43,7	3,9	Microstruttura come la zona E.

TABELLA II.

Specificazione del campione ed esame macroscopico	Zona esaminata	R	A	Σ	ρ	Esame microscopico
Rotaia di acciaio duro. Tipo omogeneo.	E_1	72,9	14,2	40	5,1	Cristallizzazione piuttosto grossa. Ferrite: in reticolo quasi regolare esente da impurezze. Perlite: normale.
	E_2	73	15,5	40	5	
—	E_3	72,8	15,5	39,1	4,8	
Non si rilevano traccie notevoli di eterogeneità.	E_4	72,6	15,2	40	5,1	
	E_5	72,4	15,5	40	4,4	
	E_6	72,9	16	39,1	4,6	

N. B. Le barrette di trazione e di resilienza sono state prelevate a coppie contigue nel senso longitudinale della rotaia: la concordanza dei valori è ancora più significativa.

Digitized by Google

TABELLA III.

Specificazione del campione ed esame macroscopico	Zona esaminata	R	A	Σ	ρ	Esame microscopico
Rotaia di acciaio durissimo. Tipo omogeneo.	E	79,2	16	34,3	3,5	Cristallizzazione media. Ferrite: normale. Perlite normale.
	C	79,6	16,2	27,7	3,1	Microstruttura come la zona E.
—	G	81,5	13,7	29,4	2,2	Cristallizzazione grossa. Ferrite: in reticolo sottile. Perlite: in parte normale ed in parte anormale.
Lieve eterogeneità nella parte alta del gambo.	1	80,8	14,8	37,5	2	
	2	77,5	5,7	5,8	4,3	Microstruttura come la zona E.
	S	80	15	36	3,7	Microstruttura come la zona E.

TABELLA IV. (Vedere figura I).

Specificazione del campione ed esame macroscopico	Zona esaminata	R	A	Σ	ρ	Esame microscopico
Rotaia di acciaio durissimo. Tipo omogeneo.	E	78,9	14,5	31,1	3,5	Cristallizzazione media. Ferrite in reticolo più o meno regolare esente da impurezze. Perlite: in gran parte normale.
	L_1	80	16,3	31,1	3,7	
	C	82	12,6	27,7	3,4	
	L_2	82	15	27,7	3,1	
—	G	82	15,5	31,1	3,9	
Non si rilevano traccie notevoli di eterogeneità.	1	80	12,7	32,7	3,7	
	A_1	81,5	13,5	29,4	3,5	
	2	82	13,3	31,1	3,1	
	SL_1	84	15,8	32,7	3,5	
	S	82	14,5	29,4	3,6	
	SL_2	81,5	12	32,7	3,6	

N. B. Costanza di valori della prova di resilienza praticamente superiore a quella della prova di trazione.

TABELLA V. (Vedere figura II).

Specificazione del campione ed esame macroscopico	Zona esaminata	R	A	Σ	ρ	Esame microscopico
Rotaia di acciaio durissimo. tipo eterogeneo a difetto concentrato.	E	80,1	14	31,1	3,8	Cristallizzazione media – Ferrite: in reticolo regolare esente da impurezze – Perlite normale.
	C	81,4	13,4	29,4	3	Microstruttura come la zona E.
—	G	91,7	1,3	1,9	0,75	Cristallizzazione media – Ferrite: in reticolo sottile – Perlite: generalmente anormale ed inquinata.
Traccia notevole di liquazione concentrata che dalla parte bassa del fungo si prolunga nel gambo.	1	94,1	5,5	7,8	0,64	Microstruttura come la zona G.
	2	80,1	11,8	36	2,6	Cristallizzazione media – Ferrite: in reticolo sottile – Perlite: in parte normale ed in parte anormale
	S	80,7	13,4	34,3	4,1	Microstruttura come la zona E.

N. B. Si osservino le fasce di liquazione contenute nelle barrette di resilienza della zona G ed 1.

Digitized by Google

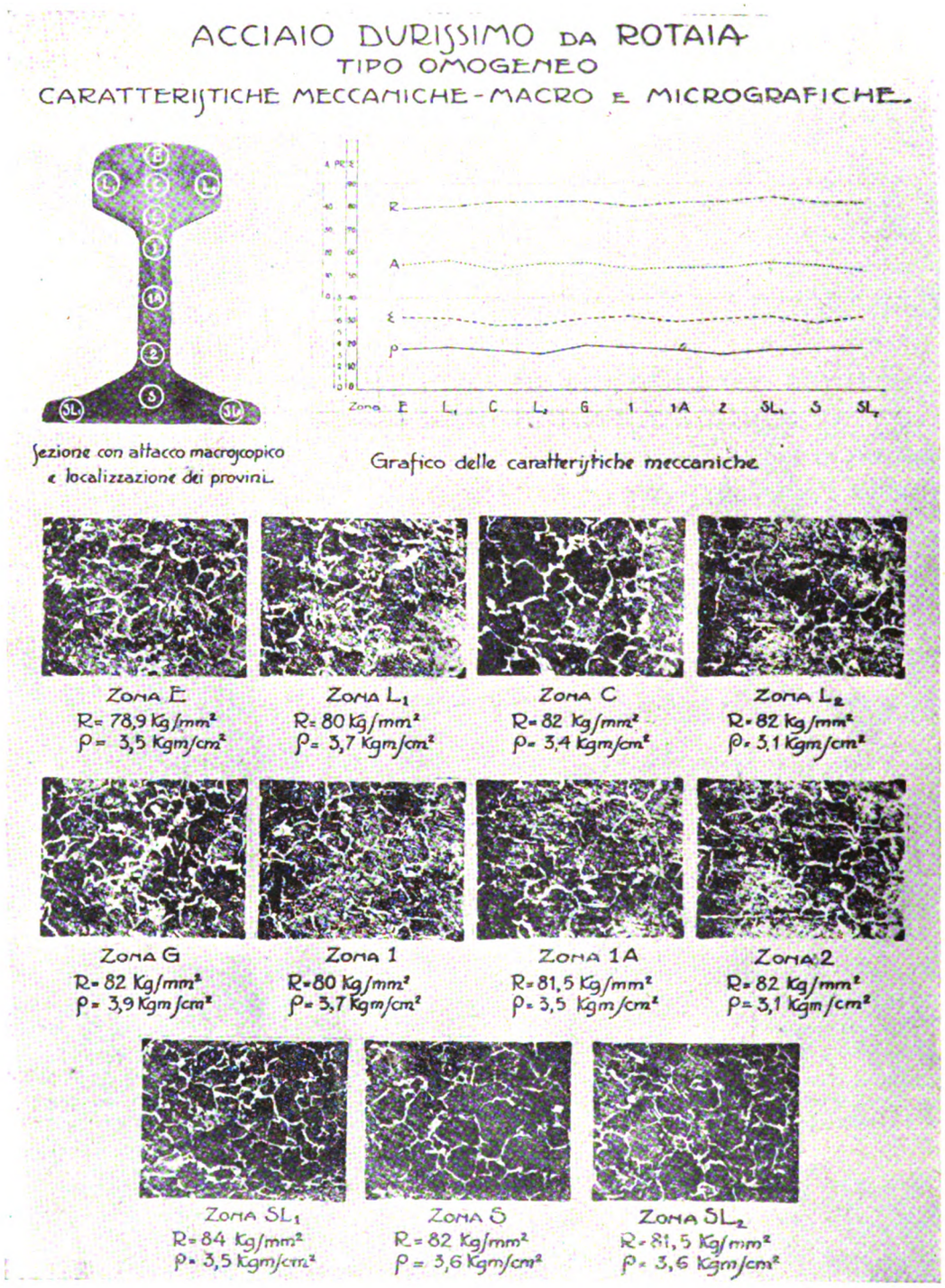


Fig. 1.

Digitized by Google

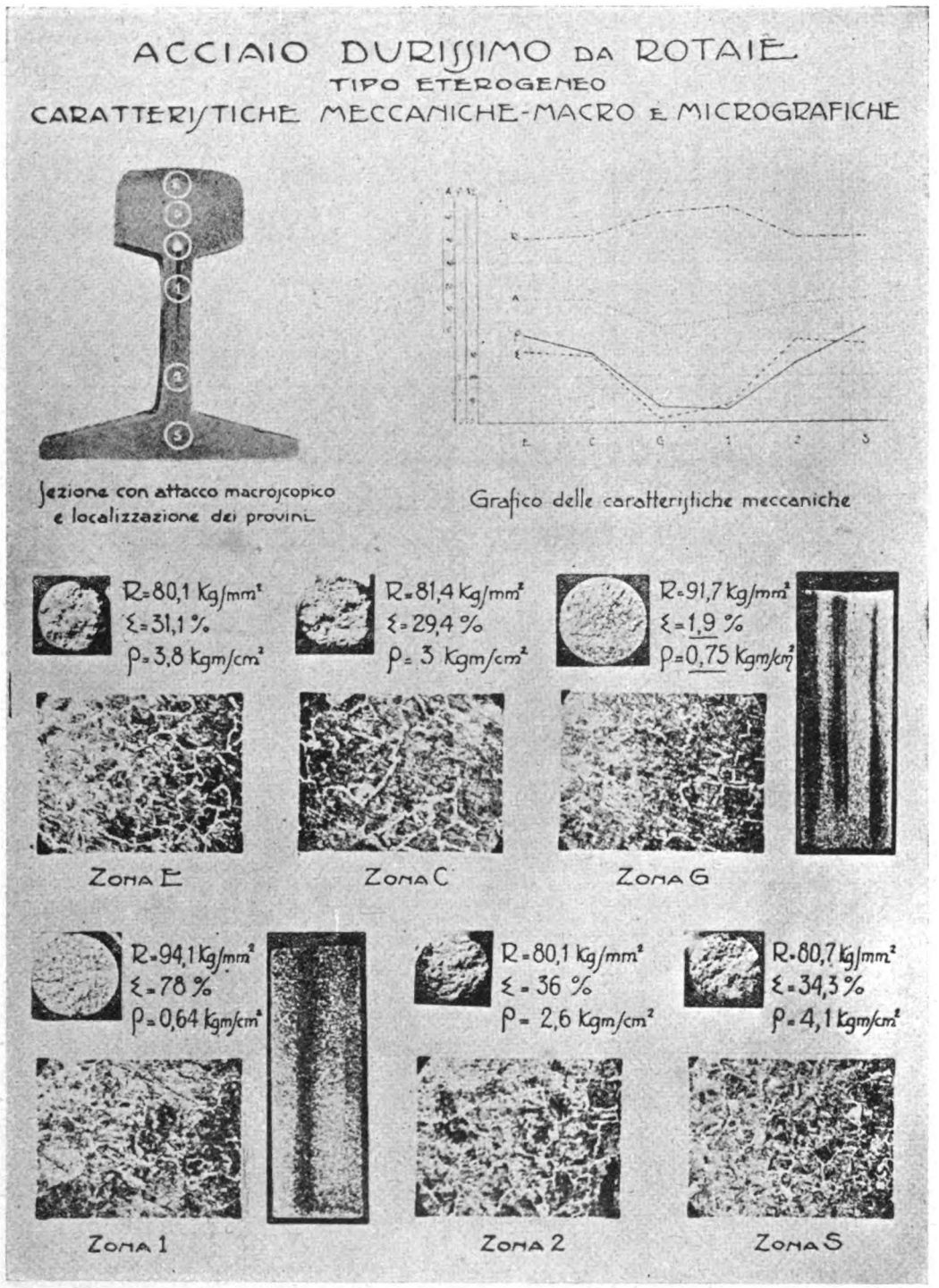


Fig. 2.

Digitized by Google

TABELLA VI. (Vedere figura III).

Specificazione del campione ed esame macroscopico	Zona esaminata	R	A	Σ	ρ	Esame microscopico
Rotaia di acciaio durissimo. Tipo omogeneo.	E	74	15,7	39,2	5	Cristallizzazione media – Ferrite: normale – Perlite: normale –
—	C	75,8	13	36	3,5	Cristallizzazione lievemente più grossa della precedente – Ferrite: normale – Perlite normale.
Non si rilevano traccie di eterogeneità.	G	76	15	39,1	4,1	Microstruttura come la zona C.
	1	77,5	14,5	37,5	4	Microstruttura come la zona C.
	2	76	17	43,7	4,3	Microstruttura come la zona E.
	S	75,8	16	43,7	4,7	Microstruttura come la zona E.

N. B. Costanza notevole dei valori della prova di trazione; al valore più basso della prova di resilienza corrisponde il valore più basso della contrazione di rottura.

TABELLA VII. (Vedere figura IV).

Specificazione del campione ed esame macroscopico	Zona esaminata	R	A	Σ	ρ	Esame microscopico
Rotaia di acciaio durissimo. Tipo eterogeneo.	E	77	17	39,1	5,2	Cristallizzazione media – Ferrite: normale – Perlite: normale.
—	C	79	15,5	36	1,3	Cristallizzazione più grossa della precedente – Ferrite: normale – Perlite: in parte normale ed in parte anormale.
	G	81	3,5	0	2	Come la zona C.
Traccia notevole di eterogeneità all' attacco del gambo col fungo e nella parte alta del gambo.	1	87	11	27,7	2,5	Cristallizzazione come la zona E – Ferrite: normale – Perlite: in parte normale ed in parte anormale.
	2	79	16,2	39,1	5	Come la zona E.
	S	78,9	17	39,1	5,2	Come la zona E.

N. B. Massimo valore di R nella zona 1, minimo nella zona E. Massimo valore della resilienza nelle zone E ed S, minimo nella zona C. Massimo valore della contrazione nelle zone E, 2, S, nullo nella zona G.

TABELLA VIII.

Specificazione del campione ed esame macroscopico	Zona esaminata	R	A	Σ	ρ	Esame microscopico
Rotaia di acciaio durissimo. Tipo eterogeneo.	E	73,7	13,7	32,7	4	Cristallizzazione media – Ferrite: normale – Perlite normale.
	C	75	13,2	27,7	3,8	Microstruttura come la zona E.
—	G	83	12	19	0,87	Cristallizzazione grossa – Ferrite: in reticolo sottile – Pelite: in gran parte anormale.
Traccia notevole di eterogeneità all' attacco del gambo col fungo e nella parte alta del gambo.	1	80,2	12,9	19	1,8	Microstruttura con gli stessi difetti, ma meno accentuati della zona E.
	2	75,3	14,5	31,1	3,6	Microstruttura come la zona E.
	S	75,6	15	34,3	4	Microstruttura come la zona E.

N. B I valori più alti della prova di trazione sono in contrapposto a quelli più bassi della prova di resilienza.

Digitized by Google

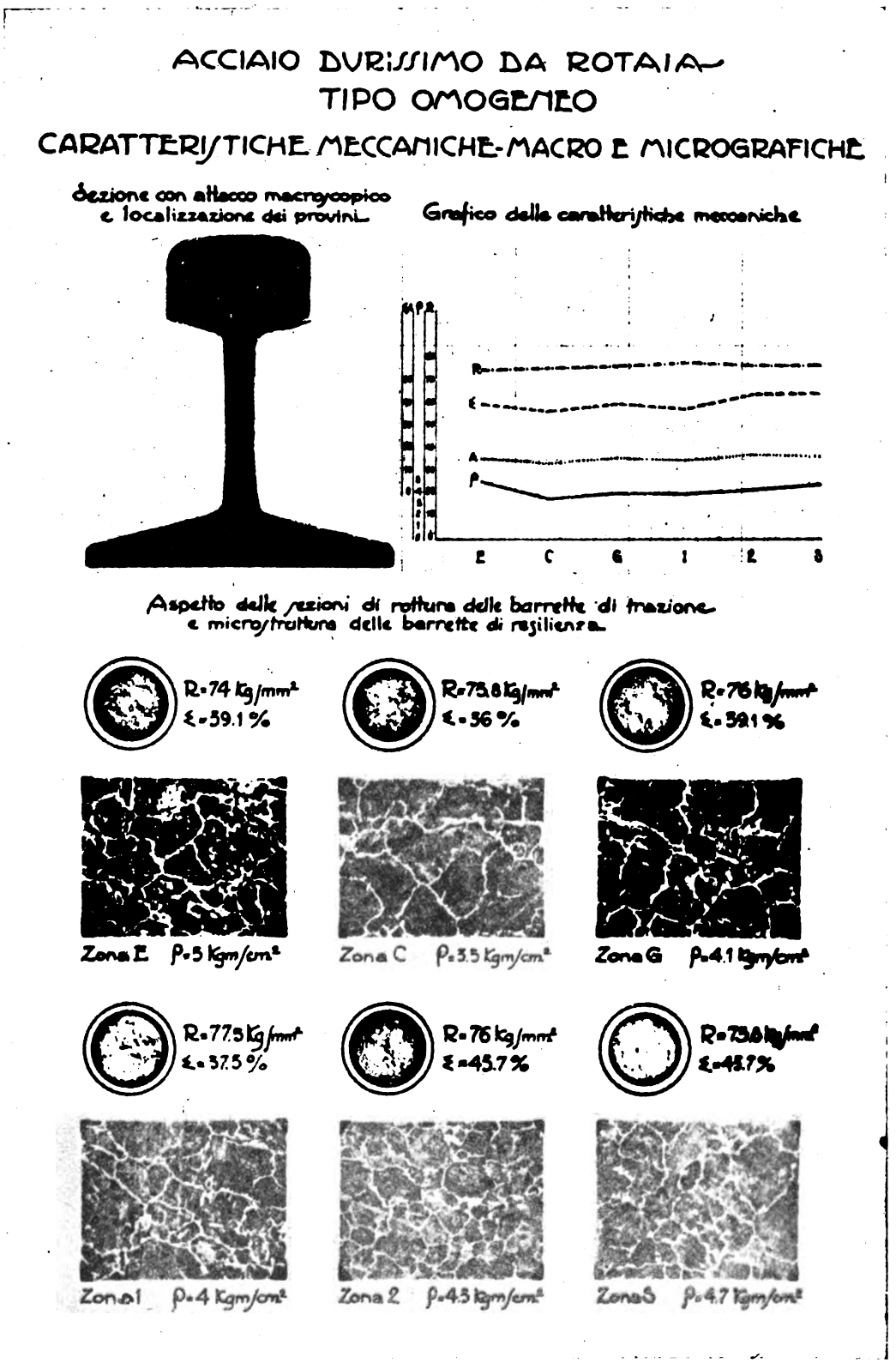


Fig. 3.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

Digitized by Google

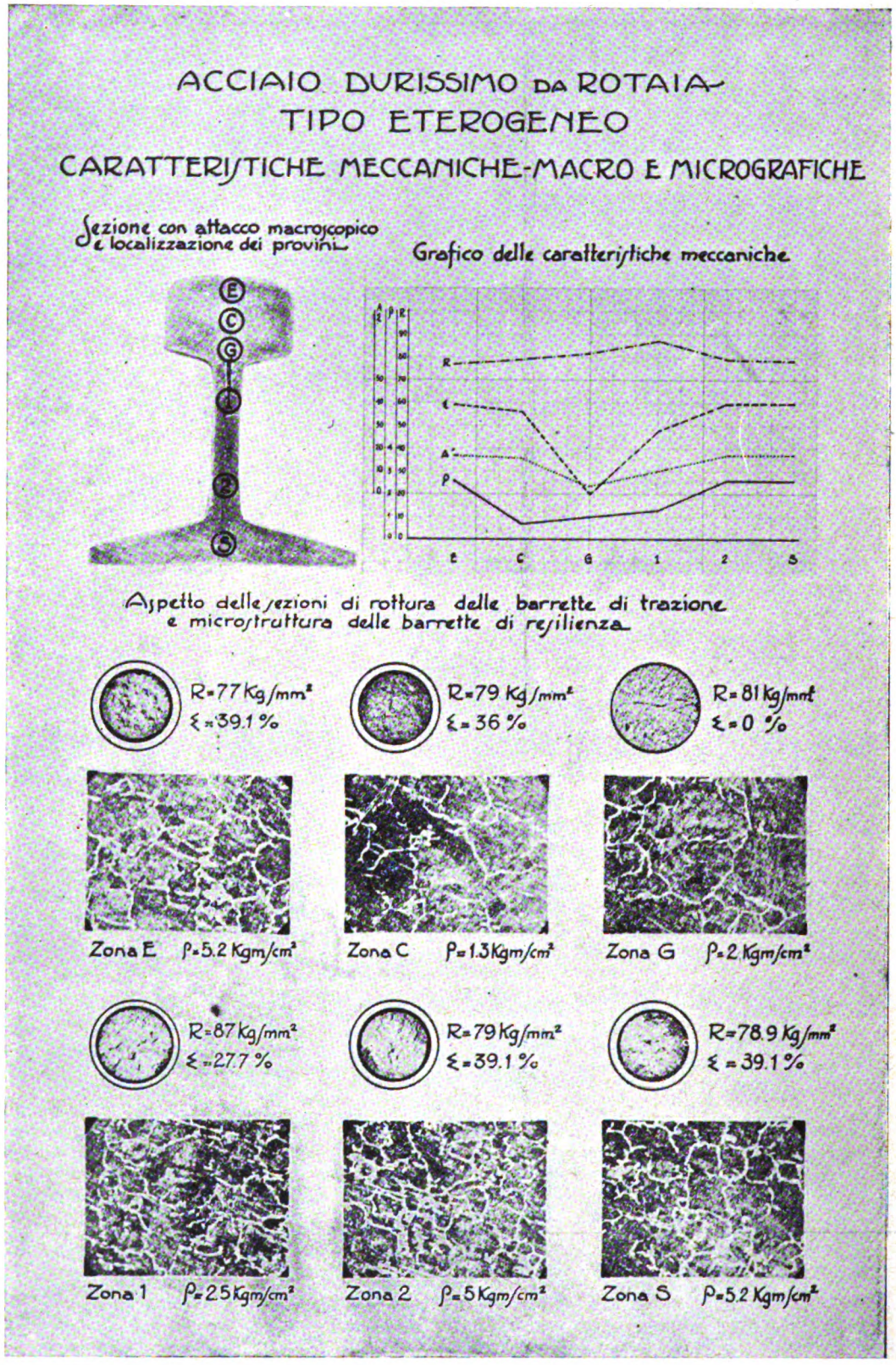


Fig. 4

Digitized by Google

TABELLA IX.

Specificazione del campione ed esame macroscopico	Zona esaminata	R	A	Σ	ρ	Esame microscopico
Rotaia di acciaio duro. Tipo eterogeneo.	E	80	17,3	46,7	1,5	Traccie di incrudimento superficiale.
	C	—	—	—	—	—
—	G	66	20	43,7	2,5	Cristallizzazione media – Ferrite: con impurezze – Perlite: normale.
	1	69	19,7	43,7	2,5	Microstruttura come la zona G.
Traccia di liquazione nella parte bassa del fungo.	2	67	19	43,7	5,2	Cristallizzazione media – Ferrite: in maggiore proporzione delle altre zone – Perlite: normale.
	S	66	17,3	51	4,3	Microstruttura come la zona 2, ma con ferrite in proporzione lievemente inferiore.

TABELLA X.

Specificazione del campione ed esame macroscopico	Zona esaminata	R	A	Σ	ρ	Esame microscopico
Rotaia di acciaio durissimo. Tipo eterogeneo a difetti diffusi.	E	78	12,6	20,7	2,6	Cristallizzazione media – Ferrite: in reticolo regolare – Perlite: normale.
—	C	78	9,4	19	1,8	Cristallizzazione grossa – Perlite: in sottile reticolo regolare – Perlite: normale.
	G	83	11	17,1	1,2	Microstruttura come la zona C.
Notevoli eterogeneità diffuse in tutto il fungo, gambo e suola.	1	86	9,7	19	1,2	Microstruttura come la zona C.
	2	79	13,5	24,3	2	Microstruttura come la zona E.
	S	80	13	20,7	2,5	Microstruttura come la zona E.

2° Cerchioni

1° GRUPPO.

Sono state eseguite tre prove di resilienza e tre di trazione nelle zone E. C. I. di cerchioni:

a) *non molto duro e non fragile*, che ha dato valori molto prossimi della prova di resilienza (3,42; 3,55; 3,80) e valori lievemente diversi della prova di trazione: 70.4, 71 e 69.6.

b) *non molto duro e non fragile*, che ha dato valori molto prossimi della prova di trazione (70,5; 70,7; 70,4) e lievemente diversi della prova di resilienza 3,3-3,1-2,9;

c) *durissimo e fragile*, che ha dato gli stessi valori alla prova di resilienza nelle tre zone (0.75) e valori sensibilmente diversi della prova di trazione e dell'allungamento: 78,8 con 10.85, 3 con 14; 78,4 con 4, caso da notare per la *dispersione* dei valori della prova di trazione e la non *dispersione* dei valori della prova di resilienza.

Digitized by Google

2° Gruppo.

Da 6 barrette di trazione prelevate da una stessa colata sottoposta a trattamento termico e quindi su materiale ritenuto più omogeneo del greggio di laminazione, si sono avute rotture a caratteristiche molto diverse, come appare dalla descrizione nella tabella seguente.

I valori della prova di trazione oscillano da 82,1, ottenuto nel provino 2E, a 75 ottenuto nel provino 4E con allungamento di 23,6 e 9.2 e contrazione variabile da 47.4 a 9.7.

È un esempio caratteristico di variazione sensibile di valori, malgrado non possano essere confrontati alle corrispondenti resilienze, essendo venute in nostro possesso solamente le estremità delle barrette di trazione.

I GRUPPO — Tabella XI. (Vedere figura V).

Specificazione del campione e zona		Prova di trazione R Kg/mm²	Prova di trazione A %	Resilienza Kgm/cm²	Aspetto della rottura della barretta di trazione
Cerchione non molto duro e non fragile.	E	70,4	26,2	3,42	rottura a cratere
	C	71	24,5	3,55	» »
	1	69,6	25,5	3,80	rottura con difetto laterale
Cerchione non molto duro e non fragile.	E	70,5	24	3,3	rottura a cratere
	C	70,7	24	3,1	» »
	1	70,4	23,8	2,9	» »
Cerchione durissimo e fragile.	E	78,8	10	0,75	rottura con difetto centrale quasi piana
	C	85,3	14	0,75	» » » »
	1	78,4	4	0,75	rottura con difetto laterale

II GRUPPO — Tabella XII.

Variazioni della resistenza alla trazione, dell'allungemento e della contrazione su barrette di cerchioni prelevate da una stessa colata

Specificazione della barretta	Resistenza Kg/mm²	Allungamento %	Contrazione	OSSERVAZIONI
1 E	80,5	28	43,7	rottura a cratere convesso
1 I	80,8	27,6	47,4	rottura a cratere concavo
2 E	82,1	23,6	29,4	rottura a becco
2 I	81,4	12,4	10,7	rottura con difetto locale quasi in un piano
4 E	77,4	14	17,1	rottura a becco più pronunziato della barretta 2 E.
4 I	75	9,2	9,7	rottura (con difetto locale) quasi in un piano.

Digitized by Google

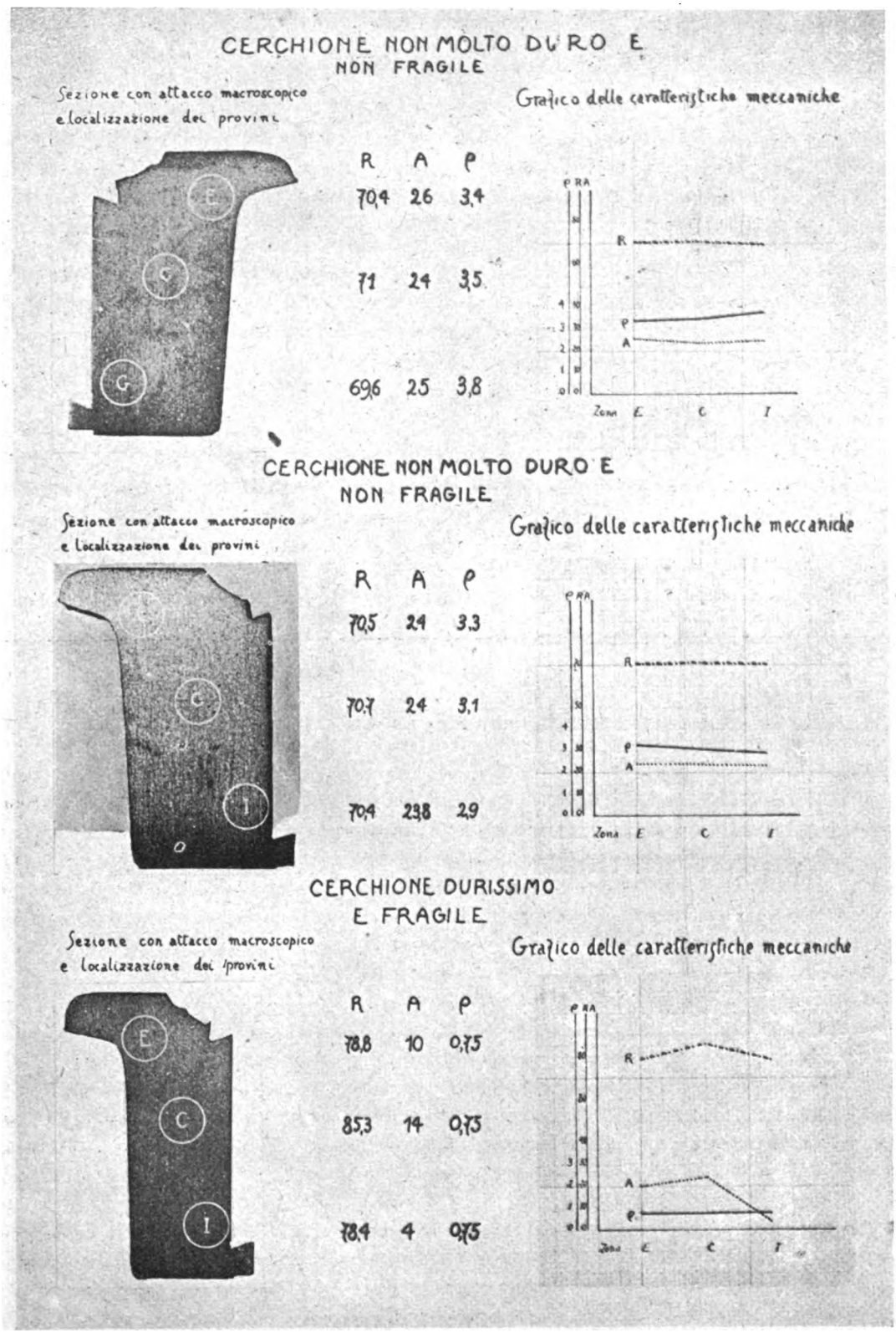


Fig. 5.

Digitized by Google

Conclusione

I risultati ottenuti hanno portato a queste conclusioni:

1° Anche le varie caratteristiche meccaniche alla prova di trazione, sebbene con minore sensibilità della resilienza, risentono delle eterogeneità e dei difetti dai quali sono influenzati i risultati della prova di resilienza.

Tuttavia la sensibilità della prova di trazione è molto più accentuata nei materiali veramente eterogenei.

2° I risultati della prova di resilienza hanno trovato sempre la loro giustificazione e corrispondenza nell'esame macro-micrografico, come del resto lo trovano i risultati della prova di trazione, eseguita sui materiali a sezione eterogenea.

Nei cerchioni si è potuto solo eseguire qualche prova a titolo informativo, che ci ha orientato verso gli stessi risultati specie per quanto concerne le notevoli dispersioni dei valori della prova di trazione.

Si ritiene che i casi esaminati siano sufficienti a chiarire la questione della dispersione dei valori di tutte le caratteristiche meccaniche dei prodotti eterogenei, e a giustificare le differenze presentate dai valori della prova di resilienza quando le condizioni intrinseche del materiale rendono disuguali anche i valori delle altre prove meccaniche.

L'inizio dei lavori della Ferrovia Rimini-San Marino.

Con trattato stipulato il 26 marzo 1927 il Governo italiano, mentre otteneva l'esclusività per l'impianto di una stazione radiofonica trasmittente nel territorio della Repubblica di S. Marino, s'impegnava verso la medesima alla costruzione di una ferrovia elettrica da Rimini a S. Marino, assumendosene altresì l'esercizio per anni 25 dalla data dell'apertura che si prevede per la fine del 1930. Alla scadenza del venticinquennio gl'impianti cadenti nel territorio della Repubblica verranno a questa gratuitamente ceduti, mentre il materiale mobile potrà essere acquistato a prezzo di stima. Il Governo non farà direttamente la costruzione e l'esercizio della linea, ma vi provvederà per mezzo di una Società concessionaria appositamente costituitasi.

La linea a scartamento ridotto di un metro sarà lunga 32 chilometri, di cui circa 13 in territorio italiano. La prima parte della linea è piana, ma al quindicesimo chilometro, dove s'incontra l'abitato di Serravalle, il tracciato diventa montuoso. Si passa a valle di Borgo Maggiore, che è il più grande centro abitato della Repubblica, e subito dopo si entra nella zona del Monte Titano, che la ferrovia in parte circonda con andamento a mezza costa, in parte trafora con una serie di gallerie elicoidali per giungere presso l'artistico Palazzo del Governo a circa 670 metri sul livello del mare. La pendenza massima mantenuta su tutta la parte in galleria è del 40 per mille. La spesa è prevista in 38 milioni.

La linea avrà un interesse turistico straordinario. Come si sa, il Monte Titano è un enorme masso che si eleva sulle colline appenniniche con uno strapiombo di 200 metri creando un terrazzo che apre la vista fino alla spiaggia riminese. Oggidì l'accesso a S. Marino ha luogo per una strada rotabile non molto agevole; la ferrovia, rispondendo ad una antichissima aspirazione dei Sammarinesi, faciliterà l'accesso alla storica rocca mediante numerose coppie di treni elettrici che compiranno il percorso dal mare in meno di un'ora.

Digitized by Google

INFORMAZIONI

Il Congresso internazionale delle Ferrovie a Madrid.

Nel prossimo anno avrà luogo a Madrid, dal 5 al 15 maggio, il Congresso internazionale delle Ferrovie. In quell'occasione verranno trattati i seguenti temi.

I Sezione: Linea e Lavori.

1. Impiego del calcestruzzo e del cemento armato nelle Ferrovie.

a) Esame dei vari tipi di traverse in calcestruzzo.

b) Costruzioni in calcestruzzo e in cemento armato.

2. Resistenza delle rotaie alla rottura e al logoramento.

a) Cause iniziali della rottura delle rotaie; mezzi usati per ridurne il numero sia dal punto di vista del modo di impiego, sia da quello delle condizioni di collaudo.

b) Natura del metallo per rotaie dal punto di vista dell'usura normale. Condizioni di fabbricazione e di collaudo. Rotaie: profili e qualità, lunghezza, peso e sezione trasversale delle rotaie.

c) Giunti delle rotaie; dispositivi più economici e più efficaci.

3. Studio delle sollecitazioni statiche e dinamiche dei ponti ferroviari.

4. Recenti perfezionamenti degli utensili meccanici e dell' organizzazione razionale della manutenzione delle strade.

II Sezione: Trazione e Materiale.

5. Locomotive di nuovi tipi; in particolare, locomotive a turbine e locomotive a motore a combustione interna. Costruzione, rendimento, utilizzazione, manutenzione.

6. Perfezionamenti di locomotive a vapore a stantuffo.

Elevazione del timbro e del grado di surriscaldamento. Migliori disposizioni da darsi ai surriscaldatori e agli organi il cui funzionamento è legato all'applicazione del surriscaldamento. Ri scaldamento dell'acqua e dell'aria. Miglioramento della distribuzione.

7. Locomotive elettriche per la grande trazione.

a) per viaggiatori;

b) per merci;

c) da montagna.

Trazione con unità multiple.

8. Carrozze completamente metalliche. Confronto con le carrozze in legno.

III Sezione: Esercizio.

9. Relazioni delle ferrovie con i porti marittimi.

Sistemazione delle stazioni marittime: disposizioni da adottarsi per le darsene ed i bacini allo scopo di servire nel miglior modo le ferrovie; metodo d'esercizio e tariffe; attrezzi per il carico e lo scarico.

Digitized by Google

10. Mezzi da adoperarsi nelle stazioni di smistamento per regolare la velocità dei veicoli smistati e assicurare il loro avviamento ai binari dei vari fasci.

11. Segnalazione delle linee a circolazione celere e delle grandi stazioni. Segnali luminosi. Blocco automatico.

12. Procedimenti di trazione economici da usare in casi particolari, ad esempio:

a) Organizzazione del servizio dei treni di piccole linee poco frequentate delle grandi reti di interesse generale, come pure dei treni poco frequentati delle linee più importanti di tali reti.

b) Impiego di meccanismi speciali di trazione per le manovre di stazioni di poca importanza e per alcune manovre di grandi stazioni.

IV Sezione: Ordine generale.

13. Concorrenza dei trasporti automobilistici su strada.

Effetti della concorrenza della strada sul traffico-merci e sul traffico-viaggiatori e mezzi più idonei per far fronte a tale concorrenza, dal doppio punto di vista delle grandi linee e delle diramazioni.

14. Impiego, nelle ferrovie, di mezzi meccanici atti a semplificare i lavori di statistica e di contabilità.

15. Partecipazioni del personale agli utili ed ai benefici.

16. Metodi adottati per l'istruzione del personale di ogni categoria (professionale, tecnico, ordinario).

V Sezione: Ferrovie economiche e coloniali.

17. Ferrovie di penetrazione. Impianto:

a) di ferrovie di penetrazione nei paesi nuovi;
b) delle ferrovie affluenti in tutti i paesi.

18. Perfezionamenti nell'armamento delle linee economiche.

19. Elettrificazione delle linee secondarie.

20. Automotrici.

Per la ferrovia Piove di Sacco-Oriago-Mestre.

Con R. Decreto 24 gennaio 1929, n. 252 (pubblicato sulla *Gazzetta ufficiale* del 15 marzo c. a., n. 63), a norma del decreto 26 giugno 1922, n. 1018, col quale venne approvata e resa esecutoria la convenzione 20 giugno 1922 per la concessione alla provincia di Venezia della costruzione e dell'esercizio della ferrovia a sezione normale ed a trazione a vapore da Piove a Mestre; è stato approvato e reso esecutorio l'atto stipulato il 21 gennaio 1929 - anno VII, fra i delegati dei Ministri per le comunicazioni e per le finanze, in rappresentanza dello Stato, e il legale rappresentante della provincia di Venezia, a parziale modificazione dei patti di concessione della ferrovia Piove di Sacco-Oriago-Mestre.

Digitized by Google

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

(B. S.) Sul limite di convenienza economica dell'elettrificazione di ferrovie secondarie

(*L'Elettrotecnica*, 25 dicembre).

P. Concialini dedica un breve studio al limite di convenienza economica dell'elettrificazione ferroviaria, riferendosi però alle linee concesse all'industria privata. Egli considera i soliti elementi del problema: costo dell'energia, entità del traffico, rapporto fra onere patrimoniale per la trasformazione e sovvenzione governativa, caratteristiche altimetriche della linea, ecc.; ma si sofferma particolarmente su l'aumento del traffico e il rinnovamento del materiale metallico di armamento della linea.

L'articolo non detta precisi tassativi criteri per l'esame della questione, ma vuol soltanto indicare un procedimento di analisi che può riuscire utile in alcuni casi dubbi per tener conto dei prevedibili aumenti di traffico, come anche della possibilità di inquadrare il problema del rinnovamento dell'armamento in quello dell'elettrificazione della linea.

(B. S.) I tipi più recenti di locomotive a vapore e a combustione interna. — (*La Technique Moderne*; 1° ottobre 1928, pag. 662).

LOCOMOTIVE A VAPORE A CILINDRI. — I tipi più recenti e più interessanti di locomotive a vapore delle ferrovie inglesi sono quelli che indichiamo qui di seguito:

COMPAGNIA	NORME	Notazione	Numero cilindri	Pressione Kg. cm.²	Superficie totale riscaldamento m.²	Superficie griglie m.²	Sforzo trazioni tonn.	Peso totale (compreso tender tonn.
Locomotive per treni viaggiatori rapidi.								
Great Western	King. George V.	1 – 6 – 0	4	17,5	233,5	3,17	18,3	138
London N. E. Rail	Enterprise	1 – 6 – 2	3	15,4	319,7	3,8	16,5	154
L. M. S.	Royal Scot.	1 – 6 – 0	3	17,5	234,6	2,9	15,0	129
S.	Lord Nelson	1 – 6 – 0	4	15,4	219,7	3,06	15,2	145
Locomotive per treni merci.								
L. N. E.	Mikado	2 – 8 – 2	3	12,6	320,9	3,82	17,4	157
»	Garratt	2-8-0-0-8-2	6	12,6	326,7	5,25	33,0	183
L. M. S.	»	2-6-0-0-6-2	4	13,3	211,9	4,13	20,6	151

Digitized by Google

In America si costruiscono sempre più locomotive a 3 cilindri (tipo interessante le locomotive 4-8-2 della Denver & Rio Grande Western Railway); ma il tipo a 2 cilindri è ancora prevalente: l'ultimo modello di essi è dato da una macchina dello Stato Canadese. Citiamo inoltre le seguenti unità:

1) Locomotiva sperimentale n. 60.000 della Baldwin Loc. Co., che possiede una caldaia Brokau modificata; i lati del porta-focolare sono formati da tubi d'acqua. La pressione è notevolmente alta: 22,5 Kg.-cmq. Vi sono 3 cilindri: uno ad alta pressione, tra i longheroni, e due a bassa pressione, esterni.

2) Locomotiva ad alta pressione (59,5 Kg.-cmq.) Winterthur, in prova sulla rete ferroviaria svizzera; ha una caldaia speciale a tubi d'acqua.

Locomotive a turbina a vapore. — Negli ultimi tempi, sono state costruite 4 locomotive a turbina, ciascuna di caratteristiche differenti. Esse sono:

1) Locomotiva della Nord-British, esposta a Wembley.

2) Locomotiva Ljungström.

3 e 4); una locomotiva svizzera (notazione 4-6-0) e una locomotiva tedesca (notazione 4-6-2), nelle quali la turbina è disposta trasversalmente e attacca mediante ingranaggi un albero intermedio che comanda le bielle accoppiate alle ruote motrici.

Locomotive Diesel. — La grande difficoltà che si presenta in tali locomotive è data dalla trasmissione. Si sono provati i tipi di trasmissione più svariati: meccanica, idraulica, elettrica, a vapore, ad aria compressa.

La trasmissione elettrica è stata applicata, per potenze medie, in Germania, in Italia, in Svezia. In America la si è tentata per una locomotiva Diesel di 1000 Cav. La trasmissione idraulica è stata adoperata assai in Germania e in Austria, per locomotive di manovra fino a 470 Cav. In generale, la pompa e il motore idraulici sono del tipo rotatorio, e comandano un albero di rinvio o intemedio.

L'aria compressa è utilizzata in Germania per piccole potenze, fino a 220 Cav.

Citiamo, tra le più importanti, la locomotiva Lomonosoff, costruita in Germania per conto della Russia; essa ha la potenza di 1200 Cav., notazione 4-10-2, con 3 velocità comandate da un giunto elettromagnetico.

La locomotiva Kitson-Still è interessante, perchè risolve elegantemente il problema delicato dello spunto.

Passaggio sotterraneo per pedoni, sotto la Sprea a Berlino-Friedrichshagen. — (*Le Génie Civil*; 14 luglio 1928, pag. 43).

Un'interessante opera d'arte è stata costruita recentemente, per il passaggio di pedoni sotto il fiume Sprea, nelle vicinanze di Berlino. Si tratta di una galleria (ved. in fig. 1 la sezione longitudinale e in fig. 2 la sezione trasversale) della lunghezza totale di circa 120 m., di cui m. 80 in orizzontale, e il resto in pendenza per i raccordi con il piano stradale; la sua sezione libera è di m. 5,20 in larghezza per m. 2,60 di altezza. Per varie ragioni, fu deciso di adottare una fondazione ad aria compressa. A tale uopo occorrevano i cassoni, in luogo dei quali si sarebbe potuta utilizzare la galleria stessa.

Però si dovette scartare tale soluzione, quantunque più economica, perchè si constatò che il cartone asfaltato, che è il materiale più adatto, a causa della sua elasticità, per ottenere

Digitized by Google

la tenuta stagna indispensabile nei procedimenti di fondazioni ad immersione di cassoni, perde in presenza di una certa pressione d'aria, la sua impermeabilità e ciò perchè tale pressione produce

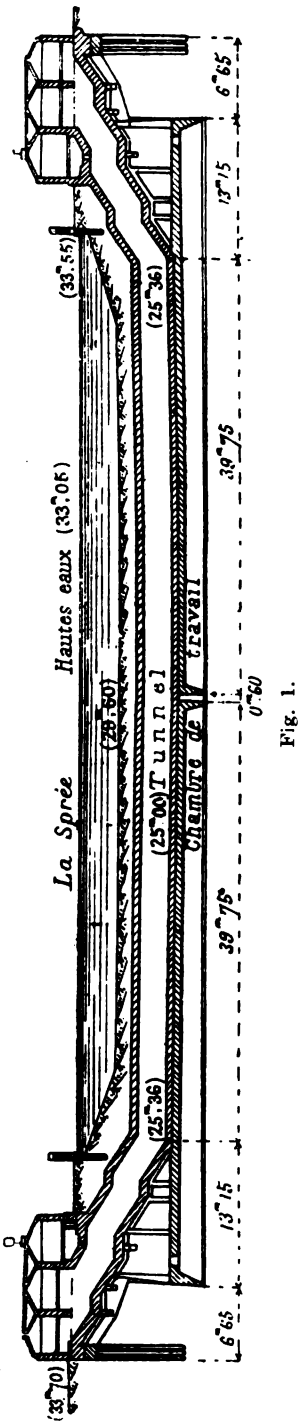


Fig. 1.

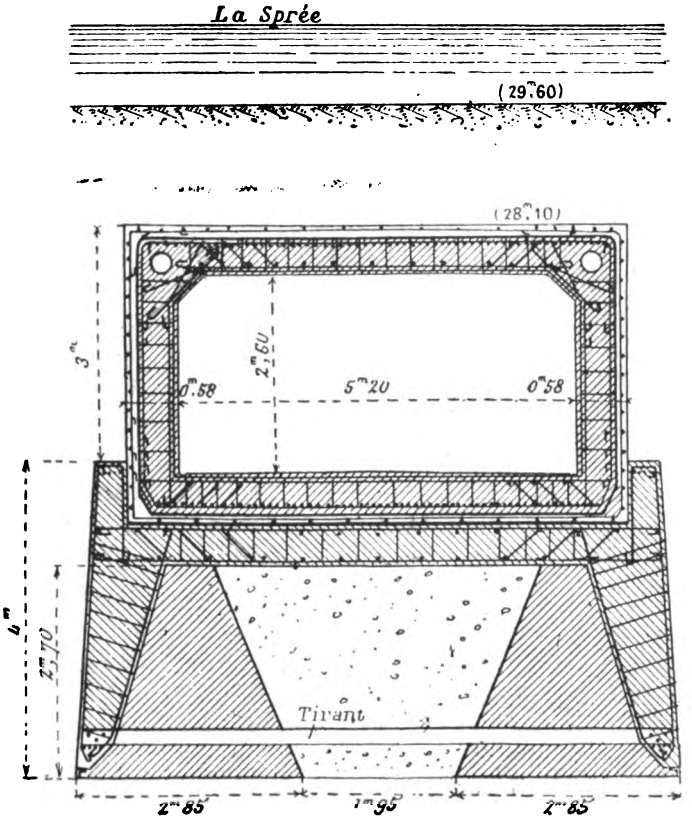


Fig. 2.

nella massa del materiale una gran quantità di forellini capillari. Si decise quindi di adottare due cassoni speciali della lunghezza ciascuno di m. 52,90, con una larghezza di m. 7,65. La sezione trasversale dei cassoni risulta dalla fig. 2.

Anche la galleria venne costruita in due pezzi; e tanto essa, quanto i cassoni, vennero costruiti in cemento armato longitudinalmente; ciò che presenta il vantaggio di evitare rotture durante la messa a posto, e, in seguito, di proteggere le varie parti dell'opera dai danni di eventuali spostamenti laterali.

Tra cassoni e galleria venne interposto uno strato di asfalto e sabbia dello spessore di cm. 3, per compensare o attenuare le differenze di pressione che si possono produrre sotto la galleria, a causa della deformazione dei cassoni. Per non disturbare eccessivamente la navigazione durante i lavori, fu deciso di mettere in opera la galleria in tre tempi; nei primi due, si misero a posto le due metà della galleria; nel terzo tempo, si effettuò la giunzione delle due metà.

In previsione di un eventuale spostamento delle due metà della galleria al centro del fiume la sezione di quella comporta un giuoco di circa 20 cm. in senso orizzontale, e 10 cm. in senso verticale. L'impermeabilità è ottenuta mediante quattro strati di cartone catramato spalmato dalle

Digitized by Google

due parti di asfalto; ciò per assicurare meglio l'aderenza dei varî strati tra loro. Questo rivestimento stagno è protetto esternamente da uno strato di calcestruzzo di cemento dello spessore di cm. 12 sul soffitto e di 15 cm. sugli altri lati.

Il problema più interessante era costituito dalla giunzione sott'acqua delle due parti, destra e sinistra, della galleria. Esso fu risolto mediante la costruzione di una tura, in cemento armato nella parte superiore, e in palanche nella parte inferiore. Il fondo della tura era costituito dalla superficie dei cassoni, le cui estremità in corrispondenza del centro del fiume erano distanti l'una dall'altra appena 60 cm. Tolta la massa terrosa, questo spazio fu riempito di calcestruzzo di cemento. Le pareti della tura, nella parte inferiore, erano costituite dalle pareti laterali dei cassoni prolungate fino allo spigolo superiore della galleria, e dalle faccie estreme dei sotterranei. La costruzione dell'opera fu preceduta dallo spurgo del letto della Sprea.

Ciascun cassone fu costruito su un terrapieno formato tra due file di palanche. Per evitare che il peso del cassone si esercitasse direttamente sulla terra riportata di fresco, la cassa forma del cassone fu fatta poggiare su 72 passoni, che furono tolti d'opera dopo che l'ultimo strato di calcestruzzo ebbe fatto presa. Durante la costruzione della galleria, furono prese speciali precauzioni per evitare che, a causa della sua pendenza dell'1 %, la galleria scivolasse sullo strato elastico interposto tra essa e il cassone.

La discesa della prima parte dell'opera si effettuò in 34 giorni, senza la minima difficoltà. Le osservazioni fatte mostrarono che la freccia del cassone non superò 1 cm. e che lo scarto in senso trasversale non raggiunse i 2 cm.; ciò che non ebbe effetto alcuno, grazie ai giuochi previsti, e di cui sopra è fatto cenno. Solo la costruzione della terza parte presentò qualche difficoltà, a causa sopratutto delle piccole dimensioni della tura. Tutte le difficoltà furono però risolte felicemente, e l'opera venne aperta al pubblico transito nel maggio 1927; il suo costo ammontò a un milione di marchi.

(B. S.) Costo dei treni merci trainati su tronchi esercitati elettricamente ed a vapore. — (*Elettrotechnische Zeitschrift*, luglio 1928).

Sulle ferrovie del Reich, per stabilire l'istradamento dei treni merci si calcola il costo del trasporto sui diversi tronchi, esercitati elettricamente o a vapore, che possono essere impegnati e ciò in base alle loro condizioni per quanto riguarda il traffico, la prestazione, gli impianti.

Costo del trasporto di una tonnellata di peso lordo come somma dei seguenti elementi.

Costo della energia		Ammortamento mat. rot.	Personale	Manutenzione linea
A) Trazione a vapore	$\frac{g\,A}{50}$	$\frac{T}{40}$	$\frac{25\,T}{G\,w}$	$\frac{g\,L}{30}$
B) Trazione elettrica	$\frac{g\,A}{70}$	$\frac{T}{30}$	$\frac{20\,T}{G\,w}$	$\frac{g\,L}{30}$

In tali formule:

L è la lunghezza del tronco che si considera, in chilometri;

Gw è il peso medio in tonnellate dei treni merci che si intendono istradare;

Digitized by Google

Gl è il peso medio totale in servizio, espresso in tonnellate, delle locomotive impiegate al trasporto;

T è il tempo in minuti, senza tenere conto delle fermate, che si impiega a percorrere la tratta.

Per il calcolo si assume:

$W = 3$ kg. per tonn. come resistenza media corrispondente alle velocità di esercizio di 35 a 40 km.-ora.

$$g = \frac{Gw + Gl}{Gw} = \frac{\textit{Peso complessivo del treno}}{\textit{Peso trainato}}$$

Infine:

A è lo sforzo di trazione per ogni tonnellata di peso trainato sulla intera tratta ed è uguale a $L_w \pm H_a$ dove H_a è dato dalla formula:

$$H_a = l_1 (+ n_1) + l_2 (+ n_2) + l_3 (+ n_3) + l_4 (- n_a) + \dots$$

essendo $n_1\ n_2\ n_3 \dots$ le pendenze delle diverse livellette della tratta $l_1\ l_2\ l_3 \dots$

Coi valori ricavati in base alle formule sopra indicate, viene compilato uno stampato, nel modo appresso riportato, e nel quale nella colonna 14 si ha il costo per una tonnellata di peso del treno, nella tratta considerata.

TRONCO				Peso del treno merci senza locomotiva	Peso in servizio della Locomotiva	Durata del percorso senza fermate	$g = \frac{G_w + G_L}{G_w} = \frac{(5)+(6)}{\text{Finca } 5}$	Sforzo di trazione per ogni tonn. di peso del treno $= wL + H_a = 3 \times (3) + (4)$ in tonn. met.	Fattori del costo di trazione per ogni tonn. di peso del treno, sulla tratta L. (*Pfennig*).				
da	a	Lunghezza L. in Km.	Lavoro H_a in m.	G_w	G_L	T in mim.			costo energia	ammort. mat. rot.	Personale	Manutenz. linea	TOTALE da (10) a (13)
									gA / 50	I / 40	$\frac{25\,T}{G_w}$	$\frac{gL}{30}$	
										per servizio con L a vapore			
									$\frac{gA}{70}$	$\frac{I}{30}$	$\frac{20\,I}{G_w}$	$\frac{gL}{30}$	
										per servizio con L elettriche			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)

I valori ricavati per ogni tronco, vengono sommati per le varie linee comprese tra due stazioni capolinea, e si stabilisce così la via più vantaggiosa per la quale conviene istradare il treno merci.

Sul costo di esercizio con locomotiva a vapore non occorre dilungarsi. Invece per i costi di esercizio con locomotiva elettrica, valgano i seguenti valori per le formule precedenti.

Un kwh di forza di trazione costa 2,5 Pf ove sia 1,7 Pf. il costo di esso al quadro di distribuzione della centrale. Il costo di manutenzione della locomotiva elettrica, a parità di prestazione, ammonta a circa l'80 % di quello della locomotiva a vapore. L'insieme della manutenzione della locomotiva e della linea elettrica somma a circa quanto la sola manutenzione della locomotiva a vapore e cioè 0,0077 Pf. per 1 Tonn. di lavoro di trazione. La somma dei due valori fa così $0{,}0069 + 0{,}0077 = \div\ ^1/_{70}$ Pf. come è indicato nella formula sopra data.

Per servizio in discesa il costo dell'energia non scompare ma si riduce ad 1/6 del costo in linea orizzontale.

Digitized by Google

Il costo di una locomotiva elettrica è 2,2 volte quello di una locomotiva a vapore, ma la locomotiva elettrica ha un rendimento 1,35 maggiore di quella a vapore; quindi l'influenza dell'acquisto dell'una rispetto all'altra è $\frac{2.2}{1,35} = 1.6$ circa. Sull'ammortamento per quanto si riferisce al costo di trazione, se si calcola in 0,015 Pf. la cifra per la locomotiva a vapore, sarà 0,024 Pf. la cifra che si riferisce alla locomotiva elettrica per ogni tonnellata di peso del treno merci e per un minuto di percorrenza. Per i vagoni la quota di ammortamento resta identica sia per trazione ordinaria che elettrica e cioè 0,01 Pf. I due valori quindi dànno sommati circa 1/30 Pf. come è indicato nella formula riportata.

Per quanto si riferisce alla quota per il personale, come è noto diminuisce la spesa per il fuochista nell'esercizio elettrico, e per tale ragione e per la maggiore velocità diminuisce la spesa del personale che si calcola a circa 20 Pf. per tutta la tratta in considerazione, e per un minuto di percorrenza.

I valori dati riferentesi all'esercizio con trazione a vapore e che sono serviti di base per il calcolo del costo per l'esercizio con trazione elettrica, sono desunti dalle più esatte statistiche tenute dall'Amministrazione delle Ferrovie Tedesche.

Formano oggetto di recensione i libri inviati alla Rivista in doppio esemplare. Quelli che pervengono in semplice esemplare sono soltanto registrati nella Bibliografia mensile.

Ing. Nestore Giovene, *direttore responsabile*

(6255) Roma - Grafia, S. A. I. Industrie Grafiche, via Ennio Quirino Visconti, 13 A

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

MARZO 1929

I. — LIBRI.

LINGUA ITALIANA

1929 693 : 625 . 13

K. E. Hilgard e A. Pellascio. Rapporto di studî sull'impermeabilizzazione di roccia e muratura permeabili all'acqua in gallerie ferroviarie.

Torino, Lattes (232 × 152), p. 15.

1929 693 : 725 . 33

M. Rós e A. Pellascio. Verifiche sul comportamento di intonachi « Sika » all'azione di acque di condensazione in serbatoi di acqua calda.

Torino, Lattes (232 × 152), p. 3.

1929 693 : 625 . 13

M. Rós e A. Pellascio. Verifiche sul comportamento delle cementazioni « Sika » all'azione delle acque di monte povere di calce o ricche di gesso, nelle gallerie della linea del Gottardo delle Ferrovie Federali Svizzere.

Torino, Lattes (232 × 152), p. 17.

LINGUA FRANCESE

1928 620 . 11 .(02

A. Mesnager. Cours de résistance des matériaux.

Paris, Dunod (255 × 165), p. 347, fig. 330.

1928 536 . (02

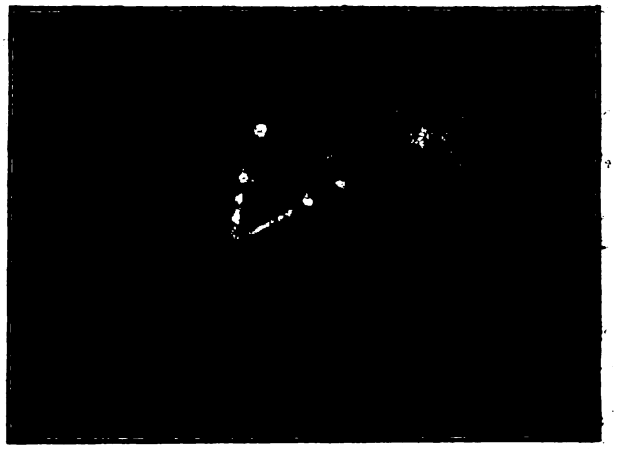
Ch. Ros Zak et M. Veron. La production industrielle et l'utilisation mécanique de la vapeur d'eau à haute pression.

Paris, Chaleur et Industrie (270 × 240), p. 162, fig. 90.

1928 62 . (08 : 536

Ch. La Condamine. Recueil de constantes de l'Office Central de Chauffe.

Paris, Chaleur et Industrie (270 × 220), p. 178, fig. 122.



GALLERIA VITTORIO EMANUELE II a GENOVA
Rivestimento impermeabile applicato con
"Sika" durante forti filtrazioni d'aque corrosive

"LA SIKA" permette che il cemento faccia presa, aderisca, s'indurisca e turi fori, falle o commessure da cui sgorga l'acqua senza dover abbassare il livello dell'acqua o levarne la pressione.

REFERENZE ITALIANE ED ESTERE

Per prospetti e listini rivolgersi alla:

SOC. AN. SIKA - COMO (Frazione Valeria)

Digitized by Google

Compagnia Italiana Westinghouse dei freni

Società Anonima - Capitale L. 15.000.000 interamente versato

Via Pier Carlo Boggio, 20 - TORINO

Freni continui Westinghouse per linee ferroviarie e tramviarie - Riscaldamento a vapore continuo, sistemi Westinghouse ed Heintz - Compressori d'aria.

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE

Società Anonima - Capitale Sociale L. 55.000.000; versato 54.400.000

MILANO - Via Gabrio Casati, 1 - MILANO

STABILIMENTI

SESTO S. GIOVANNI (Milano). UNIONE. — Acciaieria - Laminatoi - Fonderia ghisa ed acciaio.
SESTO S. GIOVANNI (Milano). CONCORDIA. — Laminatoi per lamiere e lamierini - Fabbrica tubi saldati - Bulloneria.
SESTO S. GIOVANNI (Milano). VITTORIA. — Trafileria acciaio - Cavi e funi metalliche, reti, ecc. Laminati a freddo - Catene galle.
SESTO S. GIOVANNI (Milano) VULCANO — Leghe metalliche Ferro manganese - Ferro silicio Ghisa speculare, ecc.
DONGO (Como). FORNO. — Ferriera e fonderia di ghisa.
DONGO (Como). SCANAGATTA. — Fabbrica tubi senza saldatura extra sottili per aviazione, aeronautica, ecc.
MILANO (Riparto Gamboloita n. 21-A). — Fabbrica tubi senza saldatura «Italia» - Laminatoi per ferri mercantili e vergella.
VOBARNO (Brescia). — Ferriera - Fabbrica tubi saldati ed avvicinati Trafileria Punte - Brocche - Nastri - Cerchi.
ARCORE (Milano). — Trafileria - Fabbrica tele e reti metalliche - Lamiere perforate - Griglie
BOFFETTO e VONINA (Valtellina). — Impianti idroelettrici.

PRODOTTI PRINCIPALI:

LINGOTTI in acciaio dolce e ad alta resistenza.
ACCIAI speciali - Fusioni di acciaio e ghisa.
FERRI e ACCIAI laminati in travi e barre tonde, quadre, piatte: sagomati diversi.
ROTAIE e Binarietti portatili - VERGELLA per trafilatura - FILO FERRO e derivati - FILO ACCIAIO - Funi metalliche - Reti - Punte - Bulloneria - Cerchi per ciclismo e aviazione - Lamiere perforate - Rondelle - Galle e catene a rulli - Broccame per scarpe
LAMINATI a freddo - Molletta - Nastri.
Tubi senza saldatura «Italia» per condotte d'acqua, vapore, gas, aria compressa - Tubi per caldaie d'ogni sistema - Candelabri - Pali tubolari - Colonne di sostegno - Tubi extra-sottili per aeronautica, biciclette, ecc., circolari, ovali, sagomati diversi.
TUBI SALDATI per gas, acqua, mobilio - Sagomati vuoti - Raccordi - Nipples ecc.
TUBI AVVICINATI e derivati per mobilio, biciclette, ecc

Indirizzo Corrispondenza: ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE - Via Gabrio Casati, 1 - Milano (8)
Telefoni: 88-541 - 88-542 - 88-543 - 88-544 — Telegrammi: "IRON,, Milano

MOSTRA CAMPIONARIA PERMANENTE MILANO - Via Manzoni, 37 - Telefono 85-85

Digitized by Google

II. — PERIODICI.

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

1929 623 . 65

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 gennaio, pag. 1

Ing. A. Mazzoni. Del montaggio di un particolare ponte in ferro sul fiume Adda presso Morbegno, pag. 8, fig. 8, tav. 2.

1929 691 . 7 : 669 . 3

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 gennaio, pag. 9.

Ing. A. Steccanella. I laminati al rame, pag. 4.

1929 796 . 7 . (06

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 gennaio, pag. 14.

Ing. E. La Valle. Il V Congresso mondiale dell'automobile, pag. 17.

1929 381 . 1 : 662 . 66

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 gennaio, pag. 13 (Informazioni).

Il mercato mondiale del carbon fossile.

1929 385 . 113 (. 44)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 gennaio, pag. 31 (Informazioni).

Il fondo comune delle ferrovie francesi.

1929 625 . 253 (. 494)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 gennaio, pag. 31 (Informazioni).

Il freno continuo dei treni merci sulle ferrovie svizzere.

1929 385 . (09 (. 46)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 gennaio, pag. 40 (Informazioni).

Lo sviluppo delle ferrovie spagnole.

1929 656 . 222 . 1

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 gennaio, pag. 33 (Libri e riviste).

La velocità dei treni attuali.

1929 625 . 144 . 3 : 625 . 614

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 gennaio, pag. 33 (Libri e riviste).

L'estensione dei raccordi parabolici allo scartamento ridotto.

1929 621 . 87

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 gennaio, pag. 33 (Libri e riviste).

Il calcolo delle torri di supporto per gru fisse e mobili, pag. 3, fig. 8.

1929 625 . 142 . 1

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 gennaio, pag. 36 (Libri e riviste).

La distanza fra le traverse, pag. 2 ½, fig. 1.

1929 625 . 143 . 2

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 gennaio, pag. 39 (Libri e riviste).

Miglioramento dell'acciaio per rotaie, pag. 1.

LINGUA FRANCESE

Bulletin de l'Association internationale du Congrès des chemins de fer

1928 62 . (01 e 669 . 1

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 981.

Ch. Fremont. Le choix des méthodes d'essai pour la réception des aciers de constructions, p. 7, fig. 10.

1928 625 . 143 . 2

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 988.

E. Decherf. La macrostructure inversée dans certaines fabrications de rails, p. 7, fig. 8.

1928 625 . 143 . 2

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 995.

A. Portevin. Note sur la ségrégation inversée observée dans certains rails, p. 3, fig. 3.

1928 625 . 14 (. 73)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 997.

P. Chipman. Une année de service de voie en béton: résultats et enseignements, p. 10, fig. 3.

Digitized by Google

"ANSALDO" S. A. - SEDE IN GENOVA

STABILIMENTO MECCANICO - GENOVA-SAMPIERDARENA

Costruzioni meccaniche di qualsiasi genere — Caldaie terrestri e marine — Turbine a vapore — Utensileria

STABIL.TO COSTRUZIONE LOCOMOTIVE e VEICOLI - GENOVA-SAMPIERDARENA

Locomotive a vapore ed a motore — Locomotori — Veicoli ferroviari e tramviari — Compressori stradali

STABILIMENTO per COSTRUZIONE di ARTIGLIERIE - GENOVA-CORNIGLIANO

Artiglierie navali, terrestri e antiaeree di qualsiasi tipo e calibro — Armi per aerei — Armi subacquee — Lancia siluri, Torpedini — Carri d'assalto -- Autoblindate

STABILIMENTI ELETTROTECNICI - GENOVA-CORNIGLIANO

Motori elettrici — Alternatori — Dinamo — Trasformatori — Apparecchiature elettriche — Gru elettriche — Locomotive elettriche, Tramways, ecc. — Centrali termo e idroelettriche

ACCIAIERIE E FONDERIE DI ACCIAIO - GENOVA-CORNIGLIANO

Prodotti siderurgici — Ferri profilati Fonderia d'acciaio — Fucinatura — Trattamenti termici — Acciai speciali — Bolloneria — Ossigeno ed idrogeno

STABILIMENTO "DELTA,, - GENOVA-CORNIGLIANO

Rame, ottone e Delta in fili, barre e lastre — Leghe di bronzo, zinco, stagno e alluminio — Fonderia di bronzo

CANTIERI NAVALI - GENOVA-SESTRI

Navi da guerra, Sommergibili — Navi mercantili, cargoboats, transatlantici — Motonavi

STABILIMENTO CARPENTERIA METALLICA - GENOVA-CORNIGLIANO

Carri-ponte — Travate metalliche — Pensiline — Pali a traliccio — Ponti in ferro — Costruzioni metalliche in genere

FONDERIE DI GHISA

Fusione in ghisa di grande mole — Fusioni in ghisa di piccoli pezzi in grandi serie — Fusioni in ghisa speciale — Modelli di qualunque tipo

GRANDI FUCINE ITALIANE GIO. FOSSATI & C° - GENOVA-SESTRI

Macchinario ausiliario per bordo — Gru per imbarcazione — Motori a scoppio — Ingranaggi di precisione — Pezzi fucinati e stampati greggi e lavorati di ogni tipo — Lavori in lamiera imbutita — Proiettili — Meccanismi vari

CANTIERI OFFICINE SAVOIA - GENOVA-CORNIGLIANO

Cantieri navali — Motori Diesel - M.A.N. - SAVOIA per impianti marini e terrestri

Digitized by Google

1928 625 . 258 (. 73) e 656 . 259 (. 73)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1008.

R. B. ELSWORTH. Freins de voie à la gare de Selkirk, p. 5, fig. 1.

1928 625 . 258 (. 73) e 656 . 259 (. 73)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1013.

Freins de voie à Mechanicville, p. 8, fig. 9.

1928 625 . 143 . 4

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1021.

G. COUILLIÉ ET L. CADIS. L'éclisse-chevron, p. 5, fig. 9.

1928 625 . 17 (.42), 656 . 212 . 5 (.42) e 725 . 33 (.42

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1026.

Reconstruction d'un grand dépôt de chemin de fer, p. 12, fig. 9.

1928 656 . 256 (. 42)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1038.

Signalisation semi-automatique sur la section de Tilbury du « London Midland e Scottish Railway », p. 13, fig. 14.

1928 656 . 257 (. 42)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1052.

Appareil central à 311 leviers à London Bridge, sur le « Southern Railway », p. 4, fig. 8.

1928 621 . 135 . (01 e 625 . 14 (01

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1060.

C. F. Dendy MARSHALL. Quelques renseignements de l'accident de Sevenoaks, p. 4.

1928 385 . (09 (. 52)

Bull. du Congrès des ch. de fer, novembre, p. 1065.

Chemins de fer japonais, p. 27, fig. 8.

Le Génie Civil

1929 621 . 314

Le Génie Civil, 5 gennaio, p. 1.

S. TESZNER. Les tendances actuelles dans la construction des postes de transformation à air libre, p. 6, fig. 9.

1929 621 . 89

Le Génie Civil, 12 e 19 gennaio; pp. 40 e 56.

H. BRILLIÉ. Les roulements sur huile et le graissaige rationnel, p. 5, fig. 11.

1929 621 . 132 . 8

Le Génie Civil, 19 gennaio, p. 59.

Les automotrices à moteur Diesel et à transmission eléctrique du chemin de fer de Pamplune à Saint-Sébastien, p. 2 ½, fig. 7.

"L'INVULNERABILE"

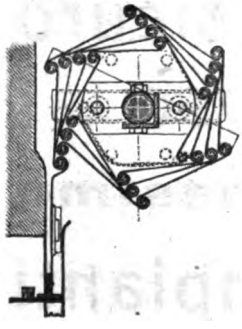
SERRANDA A ROTOLO DI SICUREZZA

Brevetto MAZZOLI CURTI

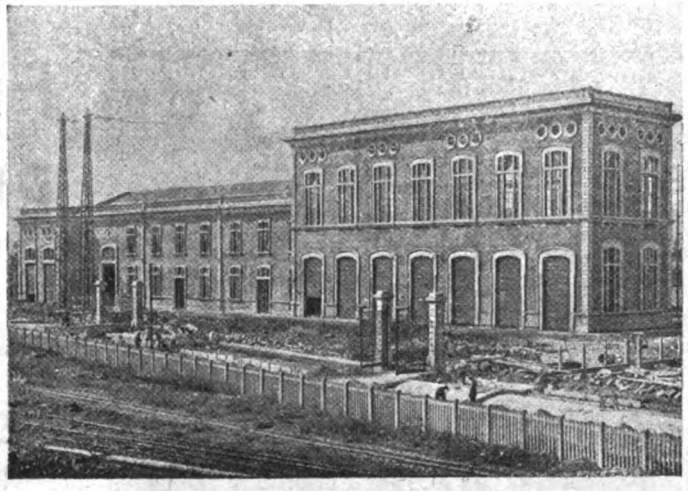
Via Moline, 16 - Tel. 2861

BOLOGNA

Il miglior sistema di chiusura per magazzini, depositi, ecc.



Serrande di tutte le dimensioni
Costruzioni in ferro - Ferramenti
Pali e traliccio
Officina meccanica
Fonderia
In ghisa e bronzo



Impianto Serrande Sottostazione Santa Viola - Bologna

L'avvolgimento della Serranda L'INVULNERABILE

ROMA, Piazza S. Bernardo, 109 - Tel. 40.071

Digitized by Google

1929 621 . 134 . 3 (. 43)

Le Génie Civil, 26 gennaio, p. 87.

Locomotive compound à vapeur à 60 Kg. système Schmidt, p. 3, fig. 6.

Revue Générale de l'Electricité

1929 621 . 311 .74

Revue Générale de l'Electricité, 12 gennaio, p. 45.

A. Roth. Une station d'essais d'interrupteurs à grand pouvoir de rupture, p. 10, fig. 8.

1929 621 . 132 . 8 (. 71)

Revue Générale de l'Electricité, 19 gennaio, p. 113.

La locomotive pétroléolectrique de 2660 chevaux des Canadian National Railways, p. 2, fig. 2.

La Technique Moderne

1929 625 . 26

La Technique Moderne, 15 gennaio, p. 53.

Les ateliers de réparation du Métropolitain de Londres. p. 1, fig. 2.

1929 669 . 1

La Technique Moderne, 15 gennaio, p. 62.

La température et la vitesse de coulée de l'acier, p. 1 ½, fig. 2.

LINGUA TEDESCA

Elektrotechnische Zeitschrift

1928 621 . 335 (. 436)

Elektrotechnische Zeitschrift, 6 dicembre, p. 1777.

E. Linsinger. Entwicklung des Einzelachsantriebes für elektrische Lokomotiven durch die Österreichischen Siemens-Schuckert-Werke, p. 3, fig. 8 (fine).

1928 625 . 4

Elektrotechnische Zeitschrift, 20 dicembre, p. 1837.

R. Gretisch. Die elektrische Post-Röhrenbahn in London, p. 5, fig. 9.

1928 62 . (06 : 625 . 62

Elektrotechnische Zeitschrift, 20 e 27 dicembre; pp. 1848 e 1877.

E. Auerbach. Bericht über die 25. Hauptversammlung des Verbands Deutscher Verkehrsverwaltungen E. V. und die Strassenbahnaustellung in Essen, p. 9, fig. 25.

1929 621 . 335

Elektrotechnische Zeitschrift, 3 gennaio, p. 23.

Stufenschalter für Einphasenlokomotiven.

Zeitschrift des Österr Ingenieur- und Architekten-Vereines

1928 385 . (093 (. 436)

Zeitschrift des Österr. Ingenieur -und Architekten-Vereines, 7 dicembre, p. 455.

O. Roth. Ghega's Originalvorlage über die Semmeringbahn an den Minister Freiherrn v. Kübeck, p. 3, fig. 2.

LINGUA INGLESE

The Railway Engineer

1929 625 . 142 . 3

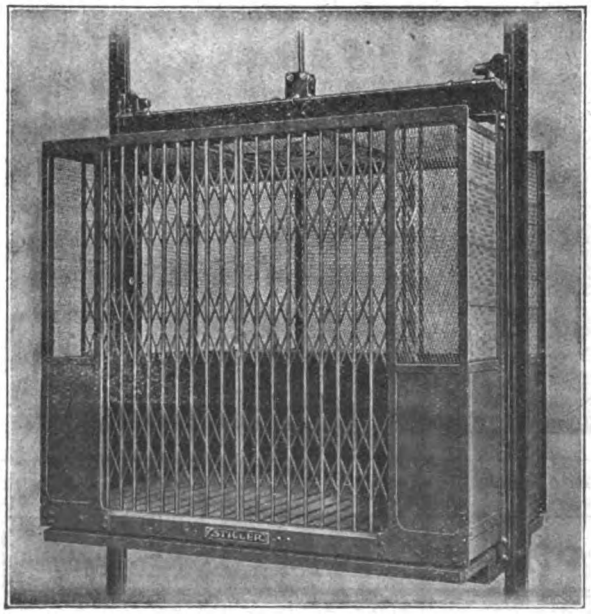
The Railway Engineer, gennaio, p. 23.

Steel sleepers on the Southern Railway, p. 1, fig. 1.

MONTACARICHI STIGLER

elettrici - idraulici - meccanici

per tutte le applicazioni



Funzionamento preciso - sicuro silenzioso

Durata massima

30000 impianti Stigler funzionano in tutto il Mondo

Digitized by Google

SOCIETÀ ANONIMA

OFFICINE MECCANICHE DI SAVONA

SERVETTAZ-BASEVI

Direzione ed Amministrazione
GENOVA
:: Via Cesarea, 9 ::
Telefono 52 329

Ufficio per l'Italia Centrale e Meridionale:
ROMA
Via M. dei Fiori, 96
Telefono 60-857

Officine in
SAVONA
Corso Colombo, 2
Telefono 66

GRU ELETTRICHE

di qualunque

TIPO E PORTATA

PONTI - PIATTAFORME - CARRI TRASBORDATORI
TETTOIE - CAPANNONI - COSTRUZIONI METALLICHE

FORNI E BRUCIATORI A NAFTA

Sistema "SCHMIDT"
per fondere Metalli e per Tempera

MATERIALE FERROVIARIO

PER

IMPIANTI DI SEGNALAMENTO

elettrici - idrodinamici - meccanici

SISTEMI SPECIALI BREVETTATI

Ottime numerose Referenze

Digitized by Google

1929 621 . 392 : 624 . (0
The Railway Engineer, gennaio, p. 24.
Strengthening of bridges by electric welding, p. 2, fig. 6.

1929 625 . 144 . 2
The Railway Engineer, gennaio, p. 30.
G. Hearn. Cost of curvature, p. 4.

1929 625 . 143 . 2 (. 42)
The Railway Engineer, gennaio, p. 34.
Mechanical properties of British rail-steels, p. 1.

Engineering

1929 621 . 364
Engineering, 4 gennaio, p. 30.
Electrically-heated boilers, p. 3, fig. 8.

1929 621 . 132 . 8
Engineering, 11 gennaio, p. 45.
Crude-oil engine locomotive, p. 2, fig. 9.

The Engineer

1929 621 . 13 (09
The Engineer, 4 gennaio, p. 117.
Locomotives of 1928, p. 4 ½, fig. 15, tav. 2.

The Railway Gazette

1929 625 . 245
The Railway Gazette, 4 gennaio, p. 11.
Special vehicles for conveying pulverized fuel by rail, p. 1, fig. 1.

1929 621 . 132 . 3 (. 42)
The Railway Gazette, 4 gennaio, p. 15.
New series 4-6-0 type locomotives, Great Western Ry., p. 1, fig. 2.

1929 621 . 132 . 3 (. 42)
The Railway Gazette, 4 gennaio, p. 17.
New 4-6-0 locomotive, L.N.E.R.

1929 625 . 232 (. 62)
The Railway Gazette, 11 gennaio, p. 45.
New Pullman and sleeping cars for Egypt, p. 4, fig. 12.

1929 621 . 132 . 5 (. 94)
The Railway Gazette, 18 gennaio, p. 74.
New heavy freight engines for the South Australian Railways, p. 1.

1929 625 . 232
The Railway Gazette, 25 gennaio, p. 112.
The new *Blue Train* Calais-Mediterranean express, p. 3, fig. 4.

1929 621 . 132 . 6 (. 42)
The Railway Gazette, 25 gennaio, p. 115.
New 0-6-0 type tank locomotives, L. M. S. R., p. 1, fig. 2.

Mechanical Engineering

1928 621 . 134 . 3 (. 43)
Mechanical Engineering, dicembre, p. 921.
R. P. Wagner. The Schmidt high-pressure locomotive of the German State Railway Company, p. 6, fig. 10.

1928 516 . 9
Mechanical Engineering, dicembre, p. 931.
E. O. Waters. Graphical methods for least square problems, p. 5, fig. 6.

1929 621 . 86
Mechanical Engineering, gennaio, p. 26.
Progress in materials handling, p. 5, fig. 11.

1929 669 . 1
Mechanical Engineering, gennaio, p. 49.
Progress in iron and steel, p. 3.

1929 662 . 611
Mechanical Engineering, gennaio, p. 61.
Progress in f. uel utilization in 1928, p. 3.

The Journal of the Institution of Electrical Engineers

1928 621 . 315 . 2
The Journal of the Institution of Electrical Engineers, dicembre, p. 69.
A. H. M. Arnold. The theory of sheat losses in single-conductor lead-covered cables, p. 20, p. 11.

1928 621 . 315 . 2
The Journal of the Institution of Electrical Engineers, dicembre, p. 90.
A. H. M. Arnold. The impedances of a 3- phase line of a single-conductor lead-covered cables arranged in a plane, with the middle cable equidistant from the two outer cables, p. 7.

1929 621 . 31
The Journal of the Institution of Eelectrical Engineers, gennaio, p. 183.
I. V. Robinson. Power stations and their equipment, p. 8.

Agente Gene. per l'Italia Colonie: LUIGI MINONZIO - MILANO, Via Moscova, 70

Digitized by Google

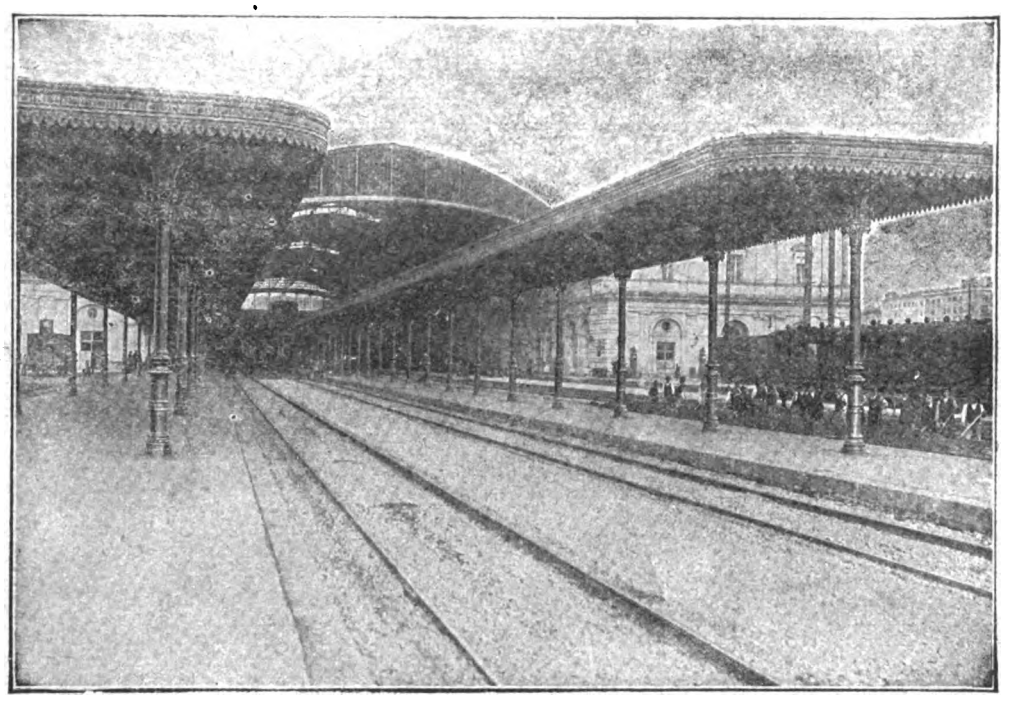
STABILIMENTI DI DALMINE

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 75.000.000

INTERAMENTE VERSATO

TUBI MANNESMANN

fino al diametro esterno di 368 m/m — in lunghezze fino a 15 metri ed oltre per qualsiasi applicazione.



Colonne tubolari MANNESMANN di acciaio senza saldatura per sostegno pensiline - Stazione Centrale FF. SS. - Roma. Termini

SPECIALITÀ PER COSTRUZIONI FERROVIARIE

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con cannotto di rame, speciali per elementi surriscaldatori.
TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore ed illuminazione di carrozze.
TUBI PER CILINDRI riscaldatori.
TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.
TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.
TUBI PER TRASMISSIONI di manovra, Archetti di contatto e Bombole per locomotori elettrici.
TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS., oppure con giunto "Victaulic" ecc. e pezzi speciali relativi.
PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature secondo i tipi correnti per le FF. SS.
COLONNE TUBOLARI per pensiline e tettoie di stazioni ferrov.
PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza; lisci ed ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.
TUBI SPECIALI per Automobili, Cicli e aeroplani.

Tubi a flangie, con bordo semplice o raddoppiato, per condotte forzate - muniti di giunto «Victaulic» per condotte di acqua, gas, aria compressa, nafta e petrolio - a vite e manicotto, neri e zincati, per pozzi artesiani - di acciaio speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentini - Bombole e Recipienti per liquidi e gas compressi - Picchi di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di compresso - Antenne - Puntelli - Tenditori - Aste per parafulmini, trolley, ecc.

TUBI TRAFILATI A FREDDO, cilindrici e sagomati, per qualsiasi applicazione

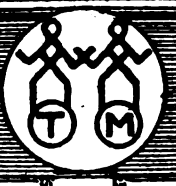
CATALOGO GENERALE, LISTINI SPECIALI E PREVENTIVI GRATIS, SU RICHIESTA

AGENZIE DI VENDITA:

Milano-Torino-Genova-Trento-Trieste-Padova-Bologna-Firenze-Roma-Napoli-Bari-Palermo-Cagliari-Tripoli-Bengasi-Cheren

PUBBLICITÀ GRIONI-MILANO

SEDE LEGALE MILANO



DIREZIONE OFFICINE A DALMINE (BERGAMO)

Digitized by Google

Digitized by Google

ANNO XVIII – VOL. XXXV – N. 4. **RIVISTA MENSILE** ROMA, 15 APRILE 1929 (Anno VII).

Abbonamento annuo: Pel Regno L. 72; per l'Estero (U. P.) L. 120. Un fascicolo separato rispettivamente L. 7,50 e L. 12,50

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. 36

Abbonamento annuo di favore a L. 36 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

BIBLIOTECA NAZIONALE ROMA 26 GIU 1929 RIVISTE

Comitato di Redazione

ANASTASI Ing. Prof. ANASTASIO – Professore di Macchine termiche ed idrauliche presso la R. Scuola di Ingegneria di Roma – Direttore della Rivista: « L'Ingegnere ».
BIRAGHI Comm. Ing. PIETRO.
BO Comm. Ing. PAOLO - Ispettore Capo Superiore Direzione Generale Nuove costruzioni ferroviarie.
BRANCUCCI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.
CHALLIOL Comm. Ing. EMILIO - Capo Servizio Movimento e Traffico FF. SS.
CHIOSSI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Capo Servizio Materiale e Trazione FF. SS.
DE BENEDETTI Comm. Ing. VITTORIO - R. Ispettore Superiore dell'Ispettorato Gen. Ferrovie, Tranvie.
DONATI Comm. Ing. FRANCESCO - Segretario Generale del Collegio Nazionale Ingegneri Ferroviari Italiani.
FABRIS Gr. Uff. Ing. ABDELCADER - Consigliere d'Amministrazione delle FF. SS.
FORZIATI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Direttore Generale delle Nuove costruzioni ferroviarie.
GREPPI Gr. Uff. Ing. LUIGI.
LANINO Ing. PIETRO.
MASSIONE Comm. Ing. FILIPPO - R. Ispettore Superiore dello Ispettorato Generale Ferrovie, Tranvie.
MAZZINI On. Ing. GIUSEPPE
NOBILI Ing. Comm. BARTOLOMEO - Capo Servizio Approvigionamenti FF. SS.
ODDONE Cav. di Gr. Cr. Ing. CESARE - Direttore Generale delle FF. SS.
OTTONE Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Amministratore Delegato della Società Nazionale Ferrovie e Tranvie.
PINI Cav. Uff. Ing. GIUSEPPE - Ispettore Capo Superiore alla Direzione Generale delle nuove Costruzioni ferroviarie.
PRIMATESTA Gr. Uff. Ing. ANDREA.
SALVINI Ing. GIUSEPPE - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
SCHUPFER Comm. Ing. FRANCESCO.
VELANI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Vice Direttore Gen. delle FF. SS.

Direttore Ing. NESTORE GIOVENE – Ispettore Capo Superiore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE
PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"
ROMA (120) – VIA DELLE COPPELLE, 35 – TELEFONO 50-368

SOMMARIO

Pag.

ALCUNI CASI DI APPLICAZIONE DELLE MACCHINE A SCHEDE PERFORATE A LAVORI DI CONTABILITÀ, CONTROLLO E STATISTICA PRESSO L'AMMINISTRAZIONE DELLE FERROVIE DELLO STATO (Redatto dagli ingegneri **C. Valeri** e **R. Cassinis** per incarico del Servizio Materiale e Trazione) 113

LA SELEZIONE PSICOTECNICA DEL PERSONALE FERROVIARIO del Dott. **Azeglio Filippini** per incarico dell'Ufficio Sanitario Centrale delle FF. SS. 148

LA FASE ATTUALE DELLA STATISTICA INTERNAZIONALE DELLE FERROVIE (Ing. **N. Giovene**) 158

INFORMAZIONI:

Il II Congresso Internazionale di Ponti ed Armature, pag. 172.

LIBRI E RIVISTE:

La più grande locomotiva costruita per la ferrovia Northern Pacific in America, pag. 164 – Un periscopio per la visita dell'interno dei tubi di caldaia, pag. 168 – L'impiego di un sovraccarico d'acqua per le prove di resistenza di una costruzione, pag. 168 – La macchina « Washington » per calcolare il cemento armato, pag. 169 – Riflessioni sui principî fondamentali di meccanica applicati all'attività umana, pag. 169 – Il motore Diesel con camera di compressione preventiva, pag. 171.

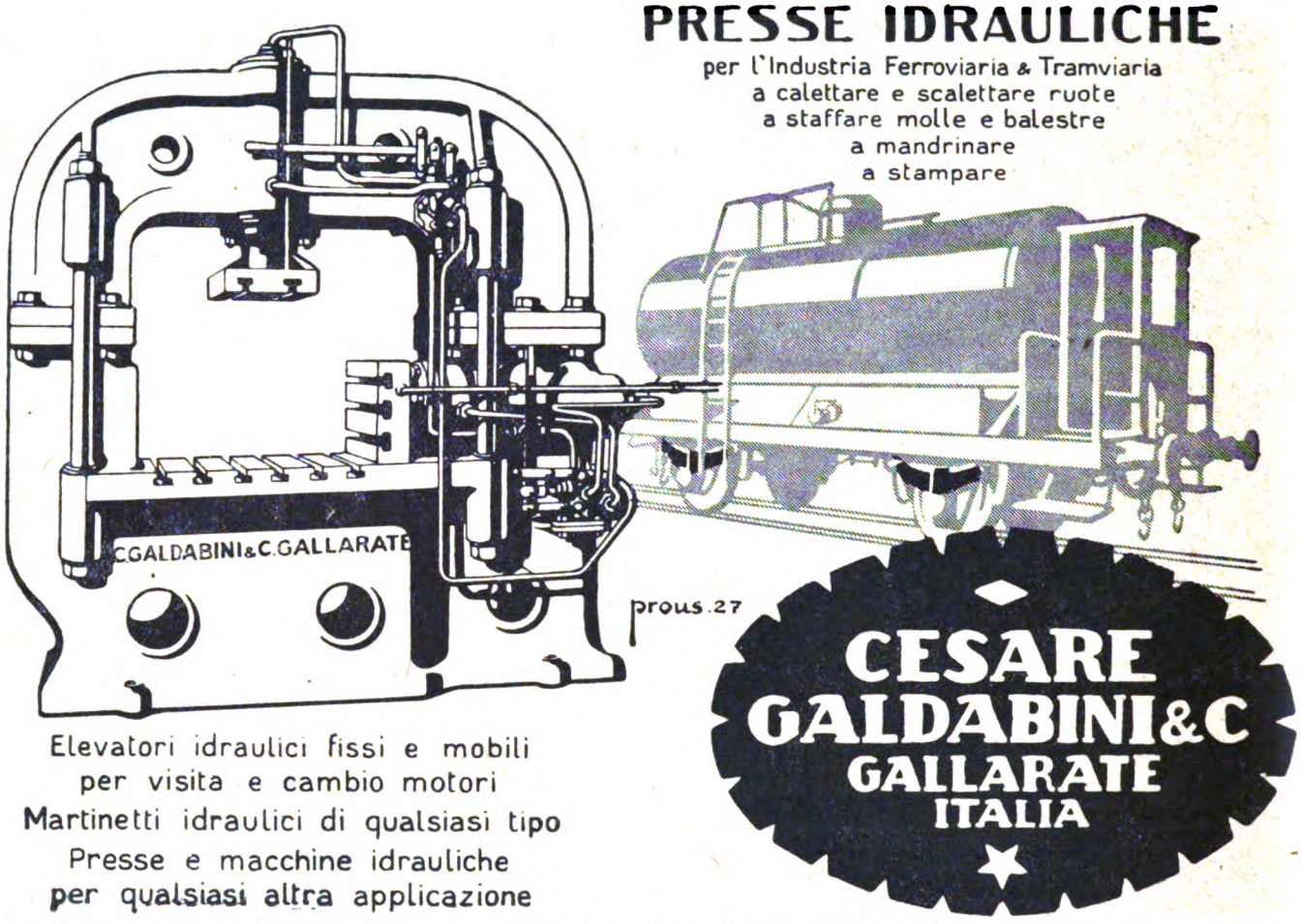
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi all'AMMINISTRAZIONE DELLA RIVISTA
ROMA (120) – Via delle Coppelle, 35 *Conto corr. postale*

Digitized by Google

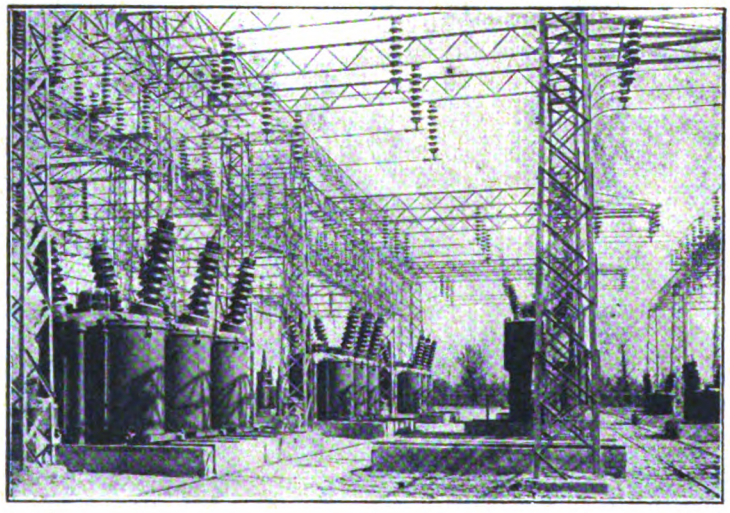
PRESSE IDRAULICHE

per l'Industria Ferroviaria & Tramviaria
a calettare e scalettare ruote
a staffare molle e balestre
a mandrinare
a stampare



Elevatori idraulici fissi e mobili
per visita e cambio motori
Martinetti idraulici di qualsiasi tipo
Presse e macchine idrauliche
per qualsiasi altra applicazione

FIERA DI MILANO - 12-27 aprile 1929 - Stand 4111-4120 - Palazzo della Meccanica



Sottostazione 150.000 Volt di S. Polo d'Enza
Società Generale Elettrica dell'Adamello
Isolatori passanti per esterno RICHARD-GINORI

ISOLATORI

IN PORCELLANA

PER

OGNI APPLICAZIONE

Società Ceramica

RICHARD-GINORI

MILANO

Indirizzi:

Lettere: Colonnata (Firenze) — Telegrammi: Doccia-Colonnata — Telefoni 31142 e 31148 (Firenze)

Digitized by Google

Annata XVIII. - Vol. XXXV. 15 aprile 1929. (Anno VII) - N. 4

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla " Rivista „ da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Alcuni casi di applicazione delle macchine a schede perforate a lavori di contabilità, controllo e statistica presso l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato

(Redatto dagli ingg. C. VALERI e R. CASSINIS per incarico del Servizio Materiale e Trazione).

Riassunto. — Indicati, in generale, gli scopi e il campo di pratica utilizzazione delle macchine calcolatrici « HOLLERITH » e « POWERS » a schede perforate, viene fatta una succinta descrizione dei varî tipi esistenti e vengono brevemente suggeriti i principali criteri da seguire nell'applicazione del sistema. Sono infine illustrati i principali lavori che a mezzo di dette macchine sono per ora eseguiti presso il Servizio Materiale e Trazione delle Ferrovie dello Stato, e per ciascuno di essi vengono riferiti anche i buoni risultati ottenuti per quanto riguarda l'economia di mezzi e l'esattezza di compilazione.

I. - Premesse.

Nell'amministrazione di un'azienda ferroviaria, la sollecita esecuzione dei lavori di contabilità e la rapida raccolta degli elementi occorrenti per la statistica costituiscono una necessità di prim'ordine, sia per il normale svolgimento dell'esercizio e il relativo controllo, sia per lo studio dei miglioramenti tecnici ed amministrativi che le moderne esigenze richiedono di continuo nei diversi rami dell'azienda.

A tale necessità si contrappone, d'altra parte, la difficoltà di poter dotare gli uffici di tutto il personale amministrativo occorrente, oltre che per i lavori indispensabili per l'esercizio, anche per tutti quelli utili agli effetti pratici del controllo e degli studî. Ne deriva il bisogno di cercare di accrescere il rendimento degli impiegati facilitandone il lavoro coll'aiuto di mezzi meccanici, o addirittura risparmiandone l'opera in quei lavori che possono essere eseguiti a mezzo di macchine.

Già da tempo sono in uso presso le più importanti Compagnie Ferroviarie e anche presso aziende, sia di Stato che private, delle macchine calcolatrici automatiche così dette a carte perforate, in quanto richiedono la preventiva trascrizione su appositi cartoncini (schede), a mezzo di perforazione, delle cifre o dei nominativi del documento o dei documenti originari base per il lavoro che le macchine debbono successivamente eseguire.

Il Servizio Materiale e Trazione, accertata, dietro preliminare studio, la convenienza finanziaria di adottare il sistema delle macchine a carte perforate nell'esecuzione di due lavori importanti quali la riassunzione della contabilità premi del personale di macchina e la contabilità delle Officine di grande riparazione, ha iniziato fino dal settembre 1927 l'organizzazione dei detti lavori (nei riguardi della intera rete il primo e limitatamente a tre officine di grande riparazione il secondo) a mezzo delle macchine a carte perforate. A mano a mano che la nuova organizzazione si perfezionava, rendendo

Digitized by Google

possibile un'ulteriore utilizzazione delle macchine, con queste stesse il Servizio Materiale e Trazione si è accinto ad eseguire altri lavori che, se non pari per mole a quelli per i quali aveva in origine adottato il sistema, sono pur tuttavia di notevole importanza per quanto riguarda l'economia delle spese e la regolarità dell'esercizio.

Brevemente verranno illustrati i diversi lavori, principali e secondari, riferendo per ciascuno i risultati ottenuti.

a) Contabilità premî del personale di macchina;

b) Contabilità di alcune officine di grande riparazione (esperimento in corso);

c) Statistica delle percorrenze e dei consumi delle locomotive a vapore;

d) Controllo della utilizzazione delle locomotive impiegate per l'effettuazione dei treni merci e derrate;

e) Verifica dell'andamento dei treni direttissimi e diretti;

f) Controllo dell'utilizzazione del personale di macchina (in corso di organizzazione).

II. – Descrizione sommaria del sistema.

A) Scheda. — Elemento fondamentale del sistema è la scheda della quale è necessario parlare anzitutto.

Essa (vedasi fig. 1) è un cartoncino delle dimensioni di mm. 188 × 83 sul quale sono stampati su ognuna delle 45 colonne numerate in calce, 10 numeri (dallo zero

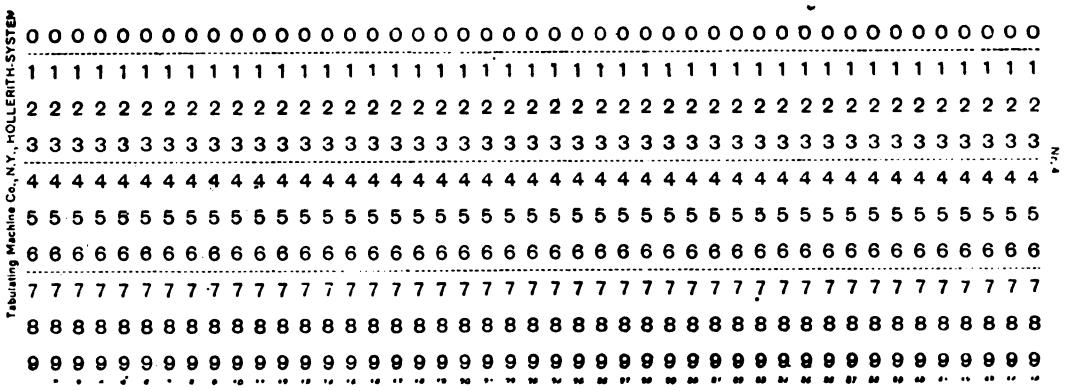


Fig. 1. – Scheda senza leggenda.

al nove). In alcuni casi vengono utilizzate anche le così dette « *posizioni sussidiarie* » situate sul margine superiore della scheda, una al disopra dell'altra, immediatamente in precedenza al posto dove è situato lo zero e contradistinte coi numeri 11 e 12, come appare alla colonna 1 della scheda rappresentata dalla fig. 14.

Le colonne della scheda possono essere raggruppate diversamente a seconda dei nominativi, o del numero di cifre componenti ciascun numero che occorre identificare o raggruppare per il lavoro che, attraverso la scheda stessa, deve essere eseguito.

Come esempio di raggruppamento di colonne ci riferiamo alle figure 14 e 15 che contemplano i dati di lavoro di ciascuna locomotiva e di ciascuna coppia di agenti addetta al servizio di macchina della trazione a vapore e della trazione elettrica.

Dall'esame delle figure 14 e 15 risulta che i nominativi (cognome dell'agente, denominazione dell'impianto, natura del servizio effettuato, ecc.) debbono essere preven-

Digitized by Google

tivamente stabiliti coi numeri di codice convenzionali per poter essere tradotti in cifre nella scheda.

La possibile differenziazione da scheda a scheda, e quindi il campo di utilizzazione della scheda, è di un'ampiezza grandissima perchè, anche limitando l'esame alle variabilità da 0 a 9 di ciascuna colonna, possono essere perforate schede differenti l'una dall'altra, per almeno un foro, in numero di ben 10 elevato alla 45ª potenza.

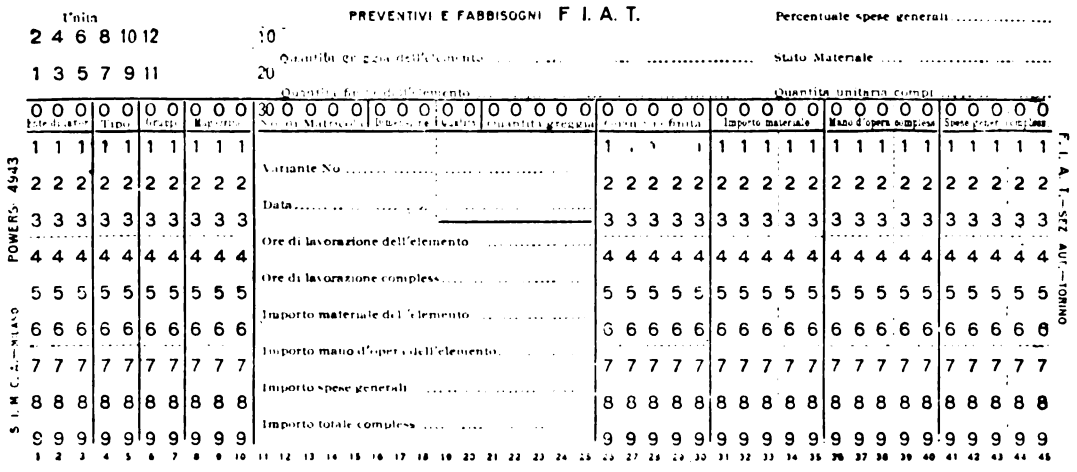


Fig. 2. – Scheda della Fiat.

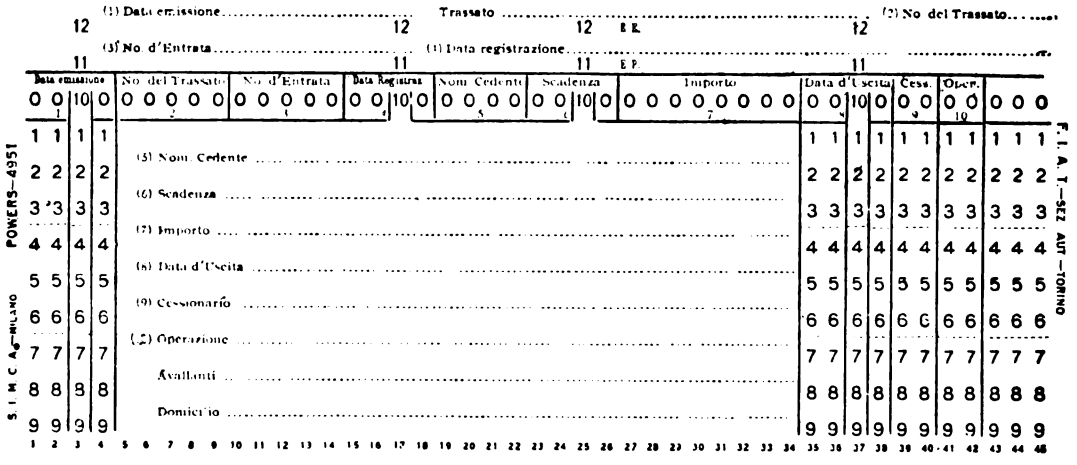


Fig. 3. – Scheda della Fiat.

Le colonne poi, a seconda della quantità di cifre di cui sono composti i numeri da riportare sulla scheda, possono essere raggruppate in coppie, in terne, in quaterne, ecc., per numeri variabili da 0 a 99, da 0 a 999, da 0 a 9999, ecc. I raggruppamenti delle colonne sono pertanto praticamente illimitati. Stabilito lo scopo al quale le schede dovranno servire, si studia la destinazione e il conseguente raggruppamento delle colonne per addivenire alla stampa delle intestazioni che chiariscono gli indici ai quali le colonne o i raggruppamenti di colonne sono destinati limitando i raggruppamenti con linee nere.

Alle volte si ricorre anche a colorazioni diverse, parziali o totali, della scheda. Il modello di scheda riportato nella fig. 14 è uno di quelli più semplici e quindi usato su più vasta scala. Quelli riportati nelle figure 2 e 3 sono più complessi, in quanto non

Digitized by Google

rappresentano, come il precedente, il risultato della trasformazione del documento statistico o contabile dal quale traggono origine, ma costituiscono essi medesimi il documento originario di base dal quale ricavare gli elementi per la perforazione.

B) MACCHINE. — Delle macchine a carte perforate intendiamo dare non una descrizione minuziosa del funzionamento e di tutte le particolarità costruttive, il che porterebbe oltre il campo che ci siamo prefissi, ma un'idea generale del lavoro che compiono, dei tipi più noti e in uso nel nostro Paese.

Ogni gruppo di macchine è costituito:

a) di una perforatrice per forare le cifre corrispondenti ai diversi dati occorrenti nelle schede;

b) di una classificatrice per raggruppare le schede secondo l'ordine desiderato;

c) di una tabulatrice, per addizionare e trascrivere sugli elenchi o sui prospetti, i dati forati sulle schede.

Le macchine più conosciute fra quelle che esistono in commercio sono di costruzione americana di tipo « Powers » e di tipo « Hollerith ». La diversità fondamentale fra i due tipi è il sistema di funzionamento, basato su congegni puramente meccanici nelle prime, su congegni meccanici ed elettrici nelle seconde.

Sia l'uno che l'altro sistema richiede lo stesso tipo di scheda che deve essere presentato alle macchine perfettamente liscio e pulito, specialmente per le « Hollerith », nelle quali attraverso i fori delle schede vengono stabiliti i contatti elettrici che determinano il funzionamento dei varî organi, e nelle quali occorre che le parti non forate siano perfettamente isolanti. Accenneremo ad entrambi i tipi di macchine senza fare tra essi nessun confronto in quanto, per ora, presso la nostra Amministrazione non sono in uso che macchine Hollerith.

MACCHINA PERFORATRICE « HOLLERITH » A MANO.
(*Vedasi fig.* 4).

È costituita da tre organi principali:

— *La tastiera*, posta nella parte centrale della macchina, che comprende 12 tasti, disposti su tre colonne distinti coi numeri dall'uno al dodici e un tredicesimo portante l'indicazione « L »;

— *Il distanziatore*, situato sulla destra della macchina, composto di 7 tasti contrassegnati dai numeri da 1 a 7 e da un altro tasto distinto con la lettera « A »;

— *Il carrello porta-scheda.*

Per introdurre la scheda nella macchina bisogna portare in fondo di corsa a sinistra, qualora già non vi si trovi, il carrello porta-scheda. Ciò si ottiene premendo leggermente il tasto « A » del distanziatore.

La scheda viene fissata sul carrello infilandone l'estremità destra sotto i perforatori e fissando l'altra a mezzo dell'apposito dente situato in testa al carrello.

Fissata così la scheda, si preme leggermente la impugnatura del carrello e si porta questo in fondo di corsa a destra.

La scheda viene così a trovarsi nella posizione voluta per l'inizio della perforazione nella colonna 1.

Per la perforazione dei dati nelle diverse colonne, occorre tener presente che la fo-

Digitized by Google

ratura avviene premendo leggermente i singoli tasti e che questi devono essere azionati uno alla volta per ottenere, come è necessario, un solo foro per ciascuna colonna.

Dopo ogni perforazione, automaticamente la scheda si sposta di una colonna ed è pronta per la foratura nella colonna immediatamente seguente.

Nel caso che la seconda foratura debba avvenire in una colonna diversa da quella immediatamente successiva, si può spostare la scheda a mezzo del distanziatore di tante colonne quante sono necessarie per raggiungere quella da perforare, utilizzando i diversi tasti del distanziatore.

Il controllo della colonna che viene ad essere perforata, si ottiene a mezzo dell'apposito indice situato in alto a sinistra.

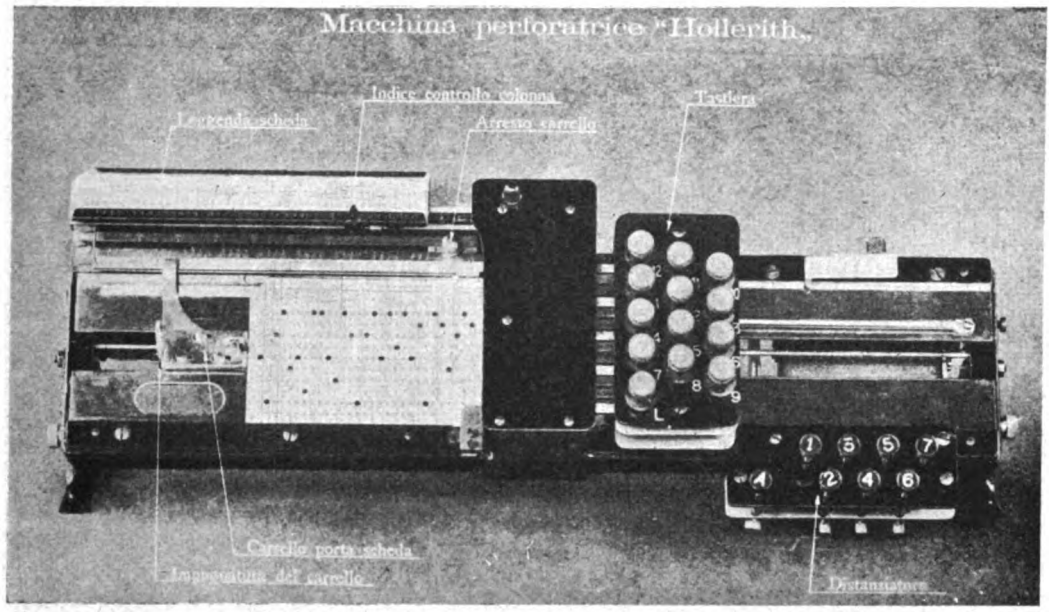


Fig. 4. - Perforatrice « Hollerith » a mano.

Il tasto « L », posto sulla tastiera, serve a spostare da destra a sinistra la scheda di una sola colonna rispetto a quella ultima forata, senza fare alcun foro, alla stessa guisa di quanto si ottiene premendo il tasto n. 1 del distanziatore.

Perforata che sia la colonna 45, o quando per effetto del movimento provocato dal tasto « A » del distanziatore, il carrello si trovi in fondo di corsa a sinistra, la scheda può essere tolta dal carrello stesso, introducendo il pollice e l'indice della mano sinistra nell'apposito spazio esistente sulla macchina.

L'apparecchio di arresto serve nei casi in cui si voglia limitare la corsa del carrello per effettuare la foratura su un certo numero soltanto di colonne.

PERFORATRICE « HOLLERITH » ELETTRICA.
(*Vedasi fig.* 5)

È una perforatrice che poco diversifica, come struttura, da quella a mano, ma è azionata elettricamente.

Serve oltre che per la perforazione *ex-novo*, nel qual caso si adopera come la precedente, anche e principalmente per la riproduzione di schede già perforate.

Digitized by Google

Nella parte superiore della macchina esiste apposito dispositivo che permette di collocare su un piano scorrevole la scheda tipo già perforata in tutto o in parte, in modo che dalla stessa si può ottenere, col semplice spostamento a mano (nel senso da destra a sinistra) del carrello inferiore, il piazzamento a posto delle schede da perforare come quella campione.

La macchina si arresta quando nella colonna che si presenta alla foratura la scheda campione non ha alcun foro.

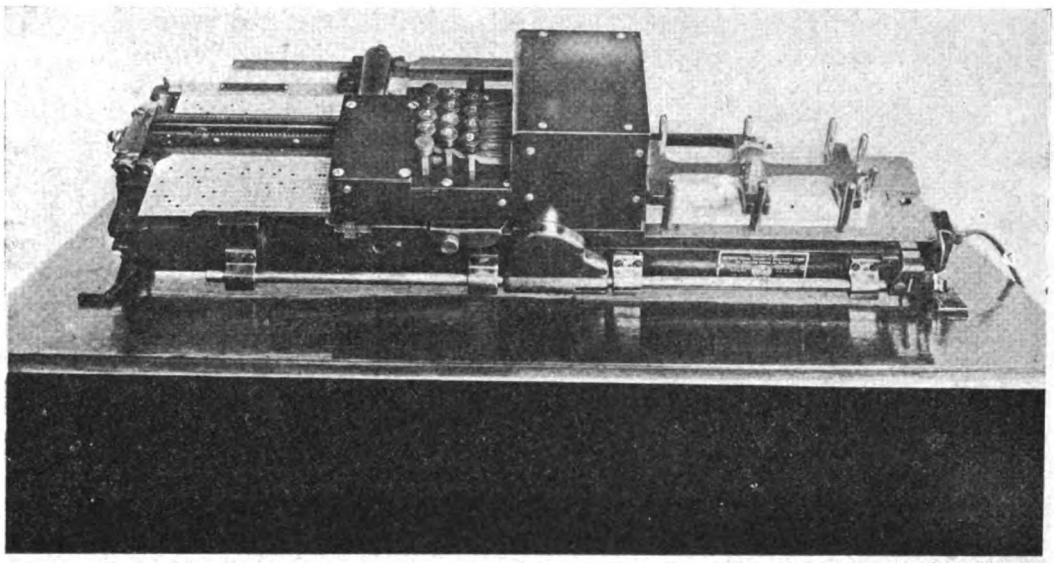


Fig. 5. - Perforatrice « Hollerith » elettrica.

È necessario allora premere il tasto corrispondente a quello del numero che si intende forare o, se la perforazione non occorre, premere il tasto distanziatore perchè la scheda da forare compia uno o più spostamenti, da destra a sinistra, fino a raggiungere la colonna che deve essere perforata come quella della scheda campione.

Perforatrice « Powers » automatica a tasti
(*Vedasi fig.* 6)

È munita di tastiera, nella quale dodici tasti servono per altrettanti numeri contenuti in ogni colonna della scheda, un tredicesimo per il comando della perforazione, un quattordicesimo che permette di omettere la foratura su un determinato gruppo di colonne e un quindicesimo per passare da una ad altra colonna senza praticare foratura.

Tutti i tasti agiscono per pressione, al pari di quelli di una comune macchina da scrivere. L'operatore, compiuta l'impostazione dei dati, preme il tasto di comando, e così simultaneamente ottiene la perforazione sull'intera scheda, la sua emissione e la sua caduta nel raccoglitore, nell'ordine nella quale venne forata, mentre un'altra scheda esce dal serbatoio anteriore e si colloca nella macchina, pronta a subire identica operazione.

Il tutto avviene automaticamente.

Digitized by Google

Gli eventuali errori di impostazione di foratura possono essere corretti, prima dell'abbassamento del tasto tredicesimo (comando della perforazione) riportando alla posizione normale tutti i tasti gia abbassati. Ciò consente di evitare ogni sciupìo di schede.

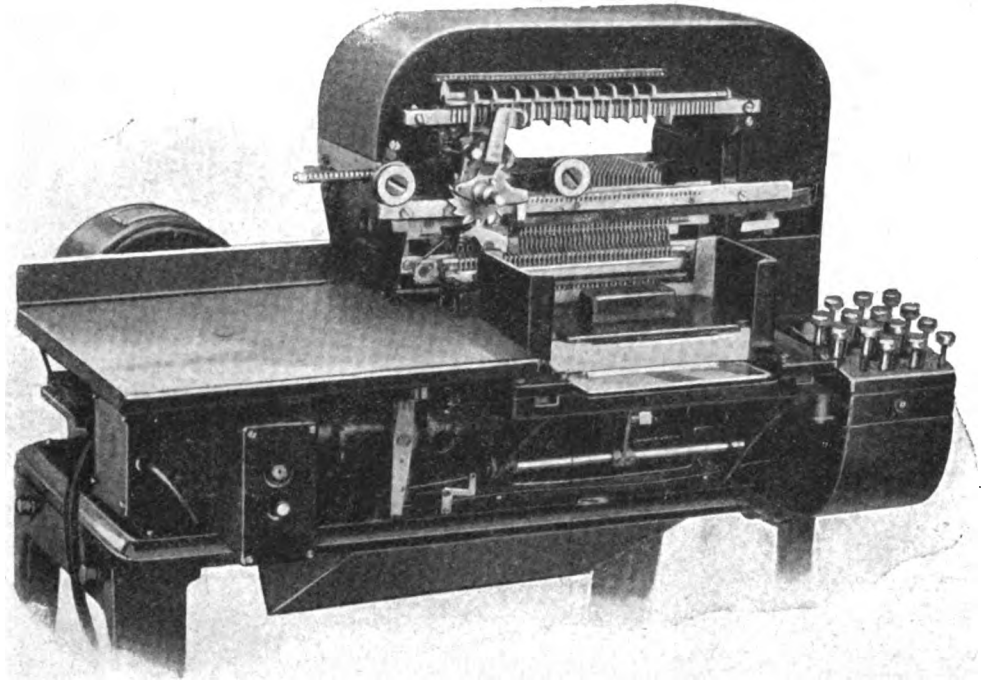


Fig. 6. – Perforatrice « Powers » automatica a tasti.

L'intera perforazione di una scheda, o anche di una parte di essa, si può riprodurre in un numero qualsiasi di esemplari, senza che vi sia necessità di ripetere l'impostazione dei dati.

La perforatrice agisce meccanicamente ed è azionata da un motore elettrico di piccola potenza (frazione di HP).

Perforatrice « Powers » a regoli.
(*Vedasi fig.* 7)

La macchina è fornita di 45 regoli scorrenti su di un'intelaiatura. Ogni regolo ha dodici posizioni numerate che corrispondono ai numeri contenuti in ciascuna colonna della scheda da perforare.

Con questa macchina sono eliminati possibili errori dell'operatore, per la facile revisione dei dati impostati, prima di procedere alla perforazione della scheda.

L'introduzione, la perforazione e l'emissione delle schede è interamente automatica, come nella macchina perforatrice a tasti, così pure è automatica la riproduzione di schede aventi le stesse forature.

La perforatrice agisce meccanicamente ed è azionata da un motore elettrico di piccola potenza (frazione di HP).

Digitized by Google

SELEZIONATRICE « HOLLERITH »
(*Vedasi fig.* 8)

La macchina classificatrice o selezionatrice serve a raggruppare le schede per genere di dato in esse riportato in base a un determinato ordine in precedenza stabilito, a seconda delle necessità, in relazione al tipo di elaborato contabile o statistico che si vuole ottenere.

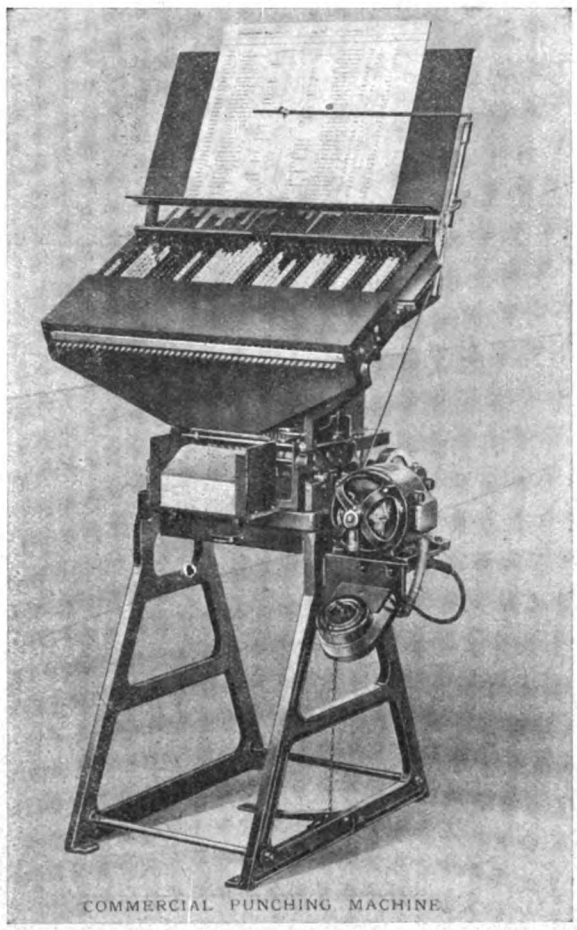


Fig. 7. – Perforatrice « Powers » a regoli.

La macchina funziona automaticamente con proprio motore elettrico e la sua velocità si aggira sulle 300 ÷ 350 schede selezionate al minuto primo.

È costituita dai seguenti organi principali:

serbatoio di carico;
piano di selezione;
organo selezionatore;
cassette raccoglitrici delle schede selezionate.

Poste le schede nel serbatoio di carico, si preme il bottone di messa in marcia e la macchina inizia il suo funzionamento che non interrompe se, chi vi è addetto non lo reputa necessario, fino ad esaurire tutte le schede che si trovano nel serbatoio, quindi automaticamente si ferma.

Le schede, spinte attraverso una apertura calibrata del piano selezionatore che permette il passaggio di una sola scheda alla volta, passano attraverso l'organo selezionatore che le distribuisce nelle diverse cassette.

Le cassette raccoglitrici sono tredici, di cui 12 corrispondenti ai numeri segnati in ciascuna colonna della scheda, cioè dallo zero al nove oltre ai due numeri 11 e 12 delle due posizioni sussidiarie poste al di sopra dello zero, e la tredicesima, distinta colla lettera *R*, che serve per i rifiuti e della quale diremo in seguito.

Le cassette sono disposte nella macchina nell'ordine seguente:

/ 9/ 8 / 7 / 6 / 5 / 4 / 3 / 2 / 1 / 0 / 11 / 12 / *R* /

L'operazione di selezione viene eseguita per colonna ed è ottenuta mediante un dispositivo situato sopra al piano di selezione nella parte destra della macchina che è collegato ad un indice che scorre su di un piano numerato da 1 a 45 e che permette di idenficare la colonna della scheda in base alla quale si vuole la selezione.

Digitized by Google

Le schede che non portano alcun foro nella colonna selezionata vengono raccolte nella cassetta delle schede rifiutate e cioè in quella contraddistinta colla lettera *R*.

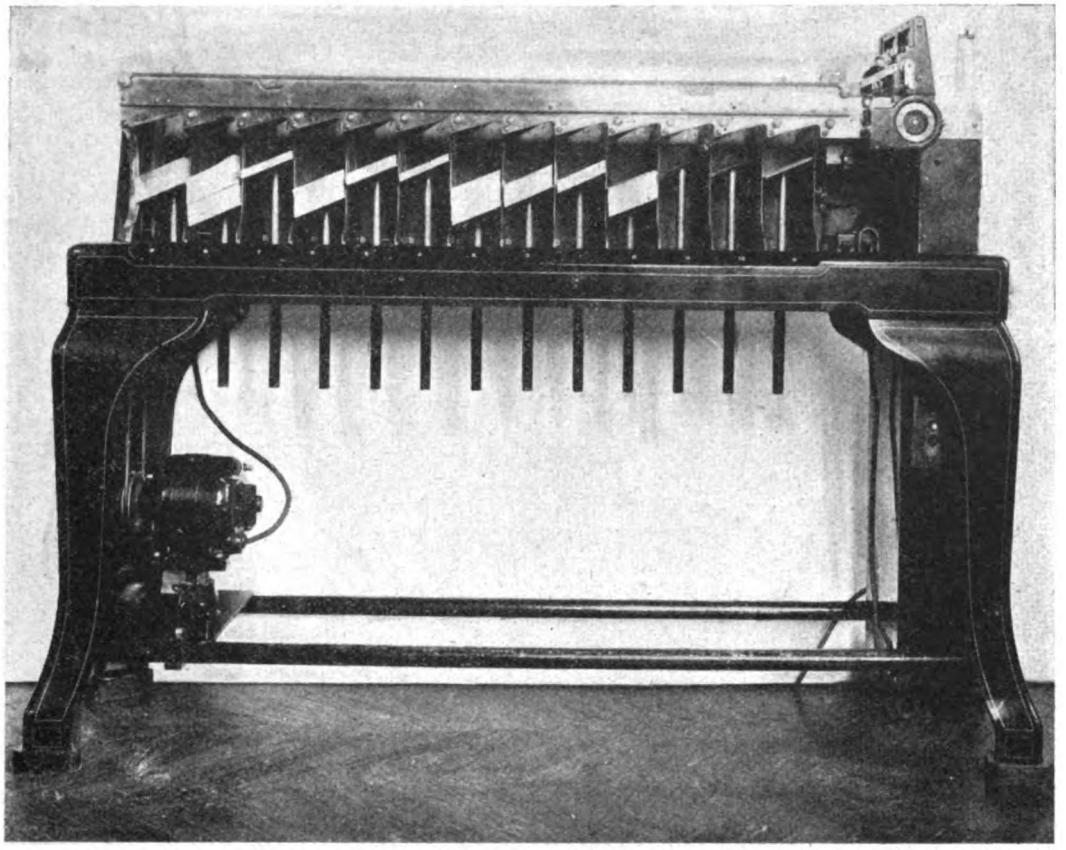


Fig. 8. – Selezionatrice « Hollerith ».

Ogni cassetta raccoglitrice ha la capacità di oltre 600 schede.

La macchina è azionata da un motore elettrico di piccola potenza (frazione di HP).

SELEZIONATRICE « POWERS » SEMPLICE
(*Vedasi fig.* 9)

Le schede già forate e collocate nel serbatoio di carico vengono, a mezzo di un alimentatore, portate orizzontalmente al gruppo selettore che, meccanicamente, secondo l'ordine desiderato, le assegna ad una delle 13 cassette raccoglitrici di cui è fornita la macchina. Dodici di esse corrispondono ai numeri segnati in ogni colonna della scheda, la tredicesima serve per le schede non forate.

Le schede sono condotte automaticamente nelle cassette corrispondenti al numero forato nella colonna in base alla quale si fa la selezione. La macchina è ad alimentazione continua e selezionata alla velocità media di 300 ÷ 350 schede al minuto primo.

Ogni cassetta raccoglitrice ha una capacità di 800 schede e può essere vuotata anche con la macchina in movimento mediante dispositivo che, dopo il passaggio di 450 schede

Digitized by Google

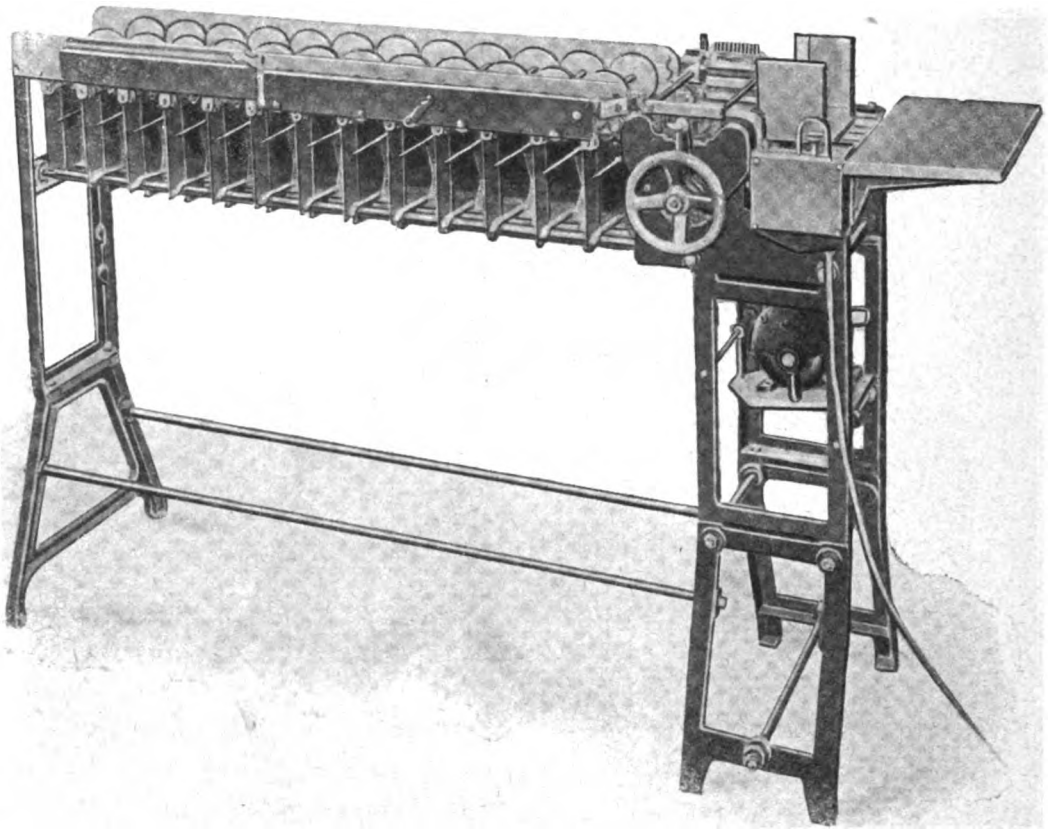


Fig. 9. – Selezionatrice « Powers » semplice.

in ciascuna cassetta, permette l'arresto della macchina per evitare lo strappamento o la sgualcitura delle schede.

La selezionatrice agisce meccanicamente ed è azionata da un motore elettrico di piccola potenza (frazione di HP).

Selezionatrice con contatori

Come funzionamento, questa macchina è uguale alle altre già descritte.

Possiede in più dei contatori per il conteggio parziale o totale delle schede che in essa passano.

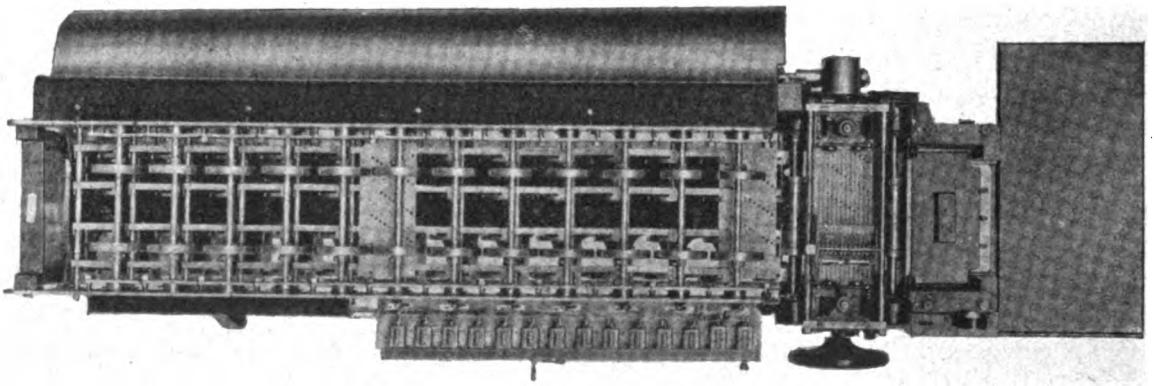


Fig. 10. – Selezionatrice « Powers » con contatori

Digitized by Google

Nella figura n. 10 è riportata la parte superiore di una selezionatrice veduta dall'alto per mettere in evidenza i contatori.

Tabulatrice « Hollerith »
(*Vedasi fig.* 11)

La tabulatrice Hollerith è una macchina addizionatrice scrivente o meno, a seconda che la medesima sia dotata o no dell'apposito apparecchio.

La macchina è azionata da un motore elettrico quando si tratta di una semplice addizionatrice e da due motori elettrici, uno dei quali comanda il funzionamento dell'apparecchio scrivente, quando questo esiste.

Si compone di un numero di contatori, variabile da tipo a tipo, (massimo 5) di nove unità ciascuno e di due registratori di 10 cifre ciascuno.

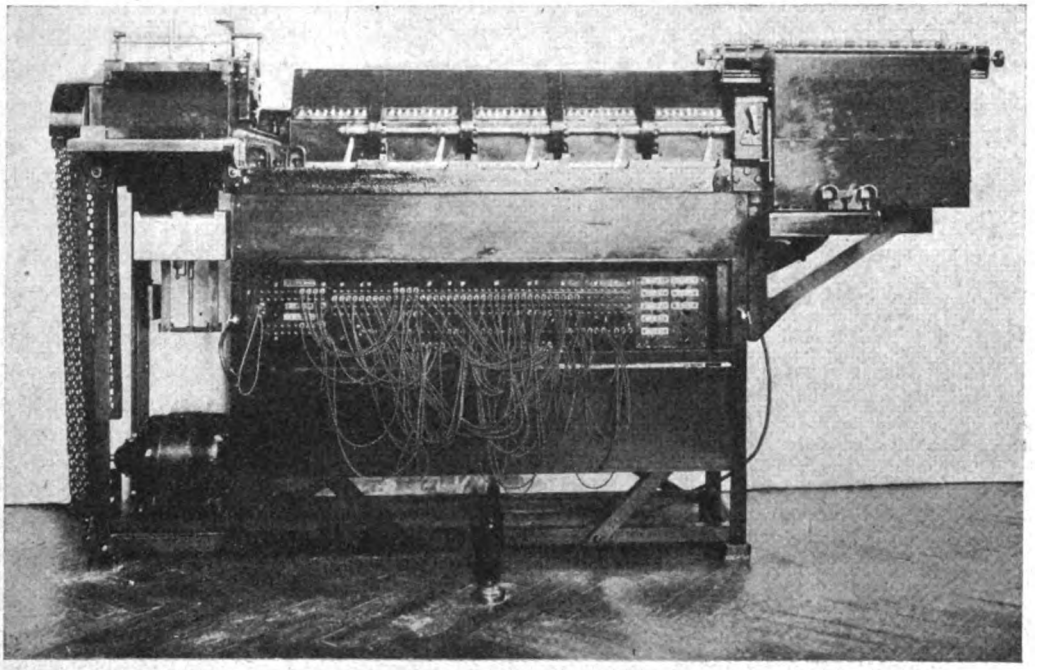


Fig. 11. – Tabulatrice « Hollerith ».

I contatori servono per la registrazione e per la totalizzazione dei dati aritmetici esistenti in ciascuna scheda, i registratori per la sola registrazione dei dati indicativi della scheda.

I contatori possono, se è necessario, funzionare anche come semplici registratori mediante l'inserzione di apposito dispositivo.

Il dispositivo generale di comando, che permette di predisporre la macchina per l'elaborato che si desidera ottenere, è situato nella parte inferiore della tabulatrice e si compone di un quadro per le connessioni elettriche e di una serie di interuttori, ciascuno dei quali ha una funzione propria.

Il quadro delle connessioni contiene, superiormente, quattro file di 45 fori ciascuna, ognuno dei quali corrisponde ad una colonna della scheda e, inferiormente, conveniente-

Digitized by Google

mente suddivise, altre serie di tanti fori quante sono le unità di ciascun contatore, e due serie di 10 fori ciascuna corrispondenti alle cifre dei registratori.

Mediante collegamenti elettrici che possono essere stabiliti con appositi conduttori fra i diversi fori del piano delle connessioni è possibile:

1° stabilire le colonne dei contatori e dei registratori sulle quali devono essere riportati i dati delle diverse colonne della scheda.

2° azionare l'auto controllo di cui diremo in seguito.

Le caratteristiche di funzionamento della tabulatrice Hollerith sono le seguenti:

Collocate nel voluto ordine di successione le schede nel serbatoio di carico situato a sinistra della macchina, ogni scheda passa automaticamente attraverso l'organo che stabilisce i contatti elettrici per la chiusura dei circuiti di comando.

La macchina è provvista di uno speciale dispositivo chiamato autocontrollo che permette di ottenere, automaticamente, l'arresto della macchina, la totalizzazione dei dati delle schede già passate e la successiva ripresa di funzionamento della macchina stessa ogni qualvolta avvenga il passaggio di una scheda o gruppo di schede (aventi una determinata foratura in una colonna) ad un'altra scheda o gruppo di schede con foratura diversa nella stessa colonna, come avviene quando cambia uno dei nominativi delle schede da tabulare.

Nel caso in cui si desideri la ricapitolazione di diversi totali ottenuti coll'ausilio dell'autocontrollo (che in questo caso assume il nome di autocontrollo minore) si può, a mezzo di altro identico dispositivo, denominato autocontrollo maggiore, ottenere che la macchina, sempre quando esistano altri contatori disponibili, registri in questi i totali parziali per dare poi, a fine della tabulazione di tutte le schede, il totale generale di essi.

La parte scrivente della tabulatrice è situata a destra della macchina ed è dotata, come nelle comuni macchine da scrivere, di un rullo di gomma sul quale scorre il foglio di carta che viene impresso dalla macchina.

Il movimento del rullo di gomma, basato sullo spostamento di un disco laterale dentato, permette di ottenere, fra una riga e l'altra delle registrazioni, spazi più o meno larghi in relazione alla corsa che si vuole far compiere al rullo.

Interponendo fra due fogli scorrenti contemporaneamente sul rullo di gomma un foglio di carta carbonata e imprimendo ai martelletti che battono sui caratteri scriventi una maggiore forza di propulsione a mezzo di apposito dispositivo, si ottiene la duplicazione delle registrazioni.

La velocità di tabulazione si aggira sulle 4000 schede all'ora quando funziona l'apparecchio scrivente ed è superiore quando la macchina funziona come semplice totalizzatrice.

Tabulatrice scrivente « Powers »

(*Vedasi fig.* 12)

Le schede forate, raggruppate nel modo desiderato, sono introdotte nel serbatoio posteriore della macchina; automaticamente passano attraverso la stessa e vanno a posarsi, nell'ordine originale, nel ricevitore anteriore. Nel loro passaggio le schede fanno agire speciali congegni meccanici che provocano la registrazione e la totalizzazione dei dati forati.

Digitized by Google

La tabulatrice possiede sino a sette gruppi operativi; ciascun gruppo si compone di 10 settori ognuno dei quali è provvisto di caratteri dallo zero al 9; un complesso quindi di 70 colonne di cifre.

Tutti i gruppi possono operare contemporaneamente. Ciascuno di essi è però indipendente dagli altri e può registrare e addizionare, o soltanto registrare, a seconda del bisogno. Esiste la possibilità di azionare separatamente ogni settore per renderlo, o meno scrivente.

I sette gruppi sono comandati da un dispositivo principale che permette la elencazione degli addendi o soltanto quella dei risultati. I caratteri scriventi possono portare anche lettere alfabetiche. La stampa avviene su rulli di carta che si svolgono automaticamente.

Le macchine possono inoltre essere munite su tre gruppi di contatori di dispositivi, che consentono la totalizzazione generale dei singoli totali parziali.

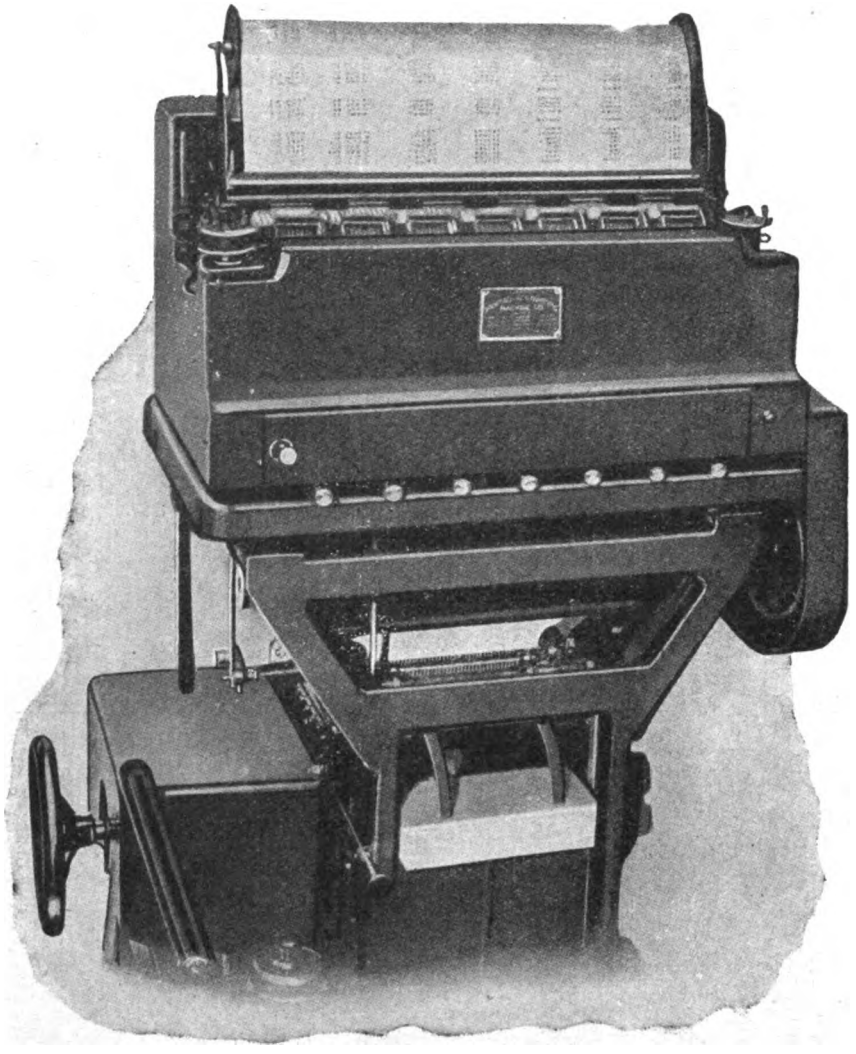


Fig. 12. – Tabulatrice « Powers ».

In questo tipo di macchina, il cui funzionamento come si è già detto è basato su congegni puramente meccanici, l'impostazione delle connessioni per ottenere un determinato elaborato, avviene mediante apposite cassette che si chiamano appunto di connessione e che sono situate nella parte centrale della macchina.

Esse hanno la stessa funzione del quadro di connessione già descritto per la Hollerith.

Per elaborati sostanzialmente diversi fra loro nell'impegno dei contatori e dei registratori, occorre, di regola, avere a disposizione una cassetta di connessione per ogni elaborato.

Digitized by Google

La tabulatrice lavora ad una velocità di circa ÷ 4000 schede orarie, sia che essa stampi gli addendi od i soli totali.

La duplicazione delle registrazioni, diversamente da quanto è detto per le tabulatrici Hollerith, si può ottenere mediante la sostituzione del normale nastro scrivente con altro nastro speciale che permette la doppia stampa.

La tabulatrice agisce meccanicamente, ed è azionata da un motore elettrico di picola potenza (frazione di HP).

III. – Criteri generali sulla utilizzazione delle macchine e sulla organizzazione dei lavori.

Le macchine che abbiamo brevemente descritte diversificano per le loro caratteristiche da qualunque altro tipo di calcolatrici e richiedono accurato preventivo studio dell'organizzazione che conviene adottare per ricavare da esse i migliori risultati.

A tale riguardo devesi osservare principalmente che il costo elevato di esse, la necessità di adoperare per ogni lavoro tutte le tre macchine (perforatrice, selezionatrice, tabulatrice), e di preparare tutte le schede corrispondenti a ciascun documento base (fatture, bollettini di consegna, ecc.) non possono permettere il loro impiego che nei lavori di entità e importanza tali che, anche coi mezzi ordinari, richiedono spese non indifferenti per la esecuzione. Per tutti quei lavori invece che rispondono a tale condizione e che possono essere affidati alle macchine di cui parliamo, il risparmio di tempo, di personale e la maggiore esattezza si possono senza meno ottenere, ove l'impiego delle macchine avvenga in modo razionale.

Studio della scheda tipo.

Innanzi tutto occorre stabilire l'impostazione dei dati da elaborare sulla scheda e cioè studiare la scheda, studio invero di capitale importanza, in quanto dipende dalla maggiore o minore buona utilizzazione delle colonne l'ottenere la completa traduzione del documento o dei documenti base, sia per i nominativi che per le cifre da contabilizzare. Nello studio occorre inoltre tener presente:

a) che ogni colonna può rappresentare, a mezzo della perforazione, diversi nominativi (tradotti in codice) fino a 12 (le posizioni sussidiarie 11 e 12 possono essere utilizzate solo per colonne i cui numeri non rappresentano valori da contabilizzare, ma semplici indicazioni); quando i nominativi tradotti in codice assumono un valore superiore a 12 occorre procedere al raggruppamento di due colonne delle schede fino al valore di 99, di tre per valori da 100 a 999, e così di seguito;

b) che i valori, o i nominativi di ciascuna colonna o raggruppamenti di colonne, possono essere riportati sull'elaborato ottenuto dalla macchina tabulatrice in qualsiasi ordine, anche diverso dalla successione che hanno nella scheda, dipendendo tale circostanza dalla volontà dell'operatore che può spostare opportunamente i circuiti Hollerith o le cassette di comando delle macchine « Powers »;

c) che sulle tabulatrici vi sono contatori e registratori e che mentre, per i valori da sommare, devono essere contenuti nei *contatori* fino alla loro massima capacità, per i registratori il limite è dato dal numero di colonne delle quali ciascuno di essi è costituito;

Digitized by Google

d) che occorre determinare il numero delle cifre di cui risulterà composto il totale dei valori da sommare per ciascun gruppo di colonne per contenerlo in quello massimo del contatore. Ad esempio supposto che sia necessario ottenere il totale complessivo delle cifre perforate nel raggruppamento di 4 determinate colonne di un gruppo di 5000 schede, e che il valore medio del numero perforato in ciascuna scheda corrisponda a 500, il totale complessivo di detto raggruppamento sarà composto di n. 7 cifre (500 × 5000 = = 2.500.000). Per tanto la registrazione e totalizzazione del predetto raggruppamento richiede l'impiego di 7 colonne di un contatore.

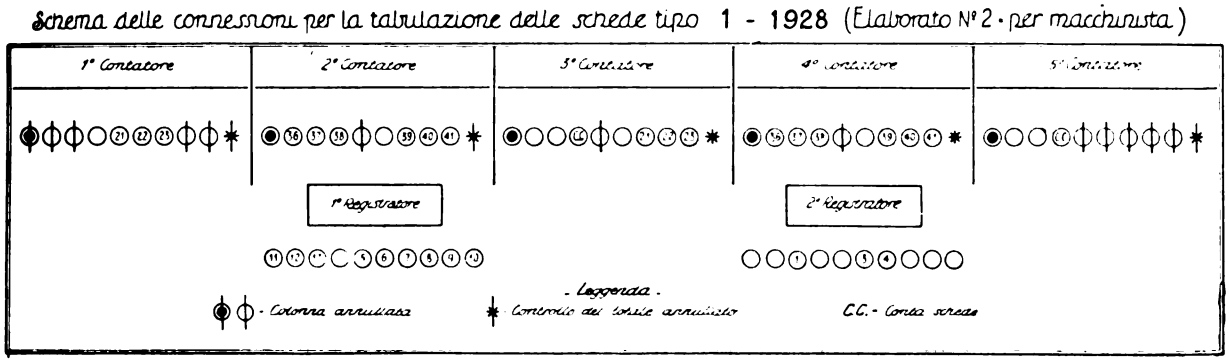


Fig. 13. – Schema connessioni per scheda tipo.

A maggior chiarimento di quanto precede si riporta lo schema (fig. 13) che serve a indicare l'impegno di colonne di ciascun registratore o contatore di una tabulatrice Hollerith per la registrazione e la totalizzazione dei dati individuali (per agente) di un gruppo di 6000 schede del tipo di quello di cui la fig. 14.

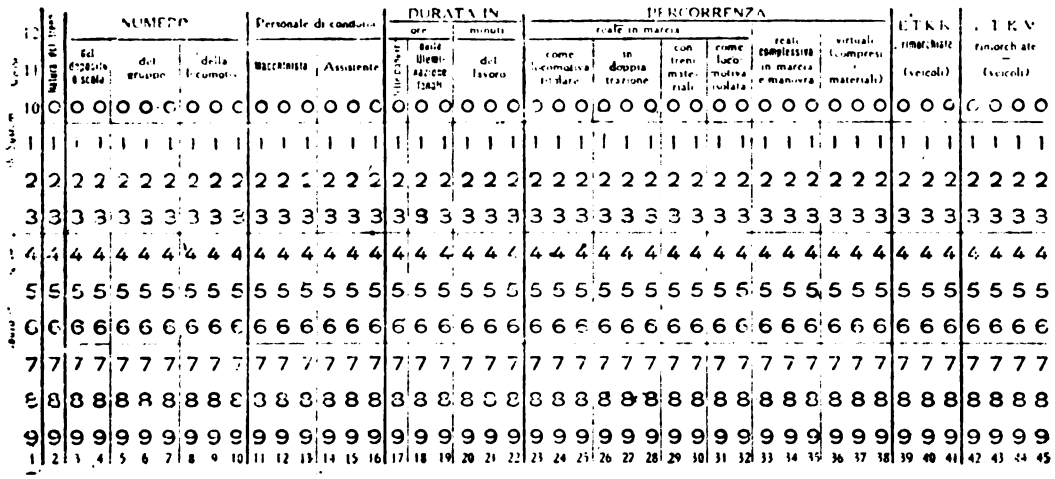


Fig. 14. – Scheda tipo 1/1928 della Contabilità premi.

Sullo schema stesso sono riportati i contatori e i registratori e i quantitativi massimi di cifre (dischetti) a disposizione per i numeri che possono essere contenuti in ciascun registratore o contatore.

I numeri esposti in ciascun dischetto rappresentano quelli delle corrispondenti colonne della scheda che vengono registrate o sommate dalla macchina.

Digitized by Google

Così, dalla lettura dello schema anzidetto si rileva che:

— il primo contatore è completamente impegnato per la registrazione e totalizzazione, per ciascuna locomotiva con la quale l'agente ha lavorato nel mese, dei minuti di lavoro (col. 21-22-23 della scheda) per il cui ammontare complessivo individuale (agente) occorre anche una colonna a sinistra del dischetto contraddistinto dal n. 21 (i dischetti traversati da una linea perpendicolare rappresentano le colonne del contatore annullate perchè non necessarie o non utilizzabili in alcun modo);

— col secondo contatore si ottiene la totalizzazione per nominativo (agente) di due gruppi di colonne della scheda (primo gruppo col. 36-37-38 – percorrenza reale complessiva in marcia e manovra; secondo gruppo col. 39-40-41 – percorrenza virtuale — compresi i materiali) — per ognuno dei quali si impegnano 4 colonne del contatore;

— col terzo contatore si ottiene:

a) la totalizzazione generale dei singoli totali parziali dei minuti di lavoro ricavati, *per locomotiva*, col primo contatore in base alle col. 21-22-23 della scheda, per la quale operazione si impegnano 5 colonne del contatore, due delle quali a sinistra del dischetto contrassegnato dal n. 21;

b) il numero delle schede tabulate per ogni locomotiva con la quale l'agente ha lavorato nel mese (C. C.), impegnando tre colonne del contatore (a sinistra);

— col quarto contatore si ottengono le totalizzazioni generali dei singoli totali parziali ottenuti, pure per locomotiva, per i due gruppi di colonne 36-37-38 e 39-40-41 col secondo contatore, impegnando per ciascuna totalizzazione generale 4 colonne;

— il quinto contatore è impegnato per sole 4 colonne per ottenere il totale generale delle schede (in questo caso 6000) tabulate complessivamente dalla macchina;

— le prime tre colonne a sinistra del primo registratore servono per la registrazione del numero di codice del macchinista (col. 11-12-13 della scheda) e le ultime sei colonne dello stesso registratore per la registrazione del numero della locomotiva (colonne da 5 a 10 della scheda);

— la terza colonna a sinistra del secondo registratore serve per registrare il numero della Sezione (colonna 1 della scheda) e la 6ª e la 7ª il numero di codice del deposito o dello scalo di manovra (col. 3-4 della scheda) al quale la locomotiva, indicata a colonne da 5 a 10 della scheda, appartiene.

Lo studio della scheda tipo sarà terminato quando si sarà accertato che essa, riportata alla tabulatrice, potrà farci ottenere l'elaborato con tutti i dati necessari.

Perforazione delle schede. — Terminato lo studio della scheda e stabilite così le caratteristiche di quella tipo per un determinato lavoro, si deve provvedere a far stampare le schede coi raggruppamenti e intestazioni stabilite.

Per quanto si riferisce al lavoro di perforazione occorre considerare:

1º se conviene eseguire la perforazione in una sola sede o in diverse (ciò dipende dal numero di documenti che presso ciascuna sede debbono essere tradotti in scheda, ed è in relazione alla possibilità o opportunitá di spostare i documenti base da una sede all'altra), avvertendo che il lavoro di perforazione, che è l'unico, si può dire, che nel sistema è affidato all'uomo, richiede molta esattezza e, al tempo stesso, sollecita esecuzione se si vuole che il risultato economico del sistema sia buono.

Digitized by Google

Nel caso di centralizzazione del lavoro di perforazione in una sola sede si possono più razionalmente impiegare perforatrici elettriche (vedasi fig. 5).

2° il numero delle schede che occorrono per l'esecuzione di un dato lavoro.

Il lavoro di perforazione, per quanto non richieda che attenzione ed esattezza, ha una importanza non indifferente in quanto si deve avere la sicurezza che le schede perforate riproducono fedelmente gli elementi ricavati dai documenti originari di base, e pertanto è necessario che il personale addetto al lavoro stesso sia abile e che provveda anche alle operazioni di controllo delle schede perforate.

Nell'intendimento di ridurre il numero di schede da perforare, circostanza questa che ha la sua ripercussione anche sui benefici economici che dall'adozione del sistema si possono ricavare, si ricorre (per certi lavori in cui non è strettamente necessario che ad ogni documento originale di base corrisponda una scheda), al raggruppamento di dati della stessa natura riguardanti più documenti originali e ciò, naturalmente, tenendo presente la capacità massima dei singoli raggruppamenti di colonne risultanti dalla scheda.

La produzione media oraria di schede perforate da parte di ogni singolo operatore varia a seconda del numero di dati da riportare sulla scheda, e può essere assai superiore con macchine azionate da motore elettrico specialmente quando si tratti di perforare schede aventi in comune diversi dati (mese, giorno, anno, cliente, località, ecc.).

Ad esempio per i lavori inerenti alla contabilità premi del personale di macchina tale produzione si aggira sulle 145 ÷ 150 all'ora.

Selezione delle schede. — Per selezionare le schede e ordinarle secondo un determinato ordine di progressione, occorre, come si è visto, passare le schede alla selezionatrice.

La selezione viene fatta per nominativo che è rappresentato sulla scheda a mezzo della foratura di una o più colonne, raggruppate sotto lo stesso titolo.

Per una completa selezione occorrono tanti passaggi alla macchina quante sono le colonne della scheda destinate a rappresentare il nominativo per il quale si intende procedere alla selezione.

Ad esempio, per ordinare per numero di locomotiva le 4000 schede del tipo di quella riportata alla fig. 14 riguardanti i servizi a vapore disimpegnati durante un mese da un determinato deposito locomotive, occorre passare le schede stesse per sei volte consecutive alla macchina selezionatrice e precisamente la prima volta per la colonna 10, la seconda per la colonna 9, la terza per la colonna 8, la quarta per la colonna 7, la quinta per la colonna 6 e infine per la colonna 5, il che equivale ad un passaggio a traverso la macchina di $4000 \times 6 = 24.000$ schede.

Conoscendo la velocità della macchina, che si aggira sulle 15.000 schede all'ora si può determinare a priori il quantitativo delle ore di impiego della selezionatrice per il lavoro di selezione.

Per certi lavori può essere sufficiente la semplice operazione di selezionatura, potendosi ottenere il totale complessivo delle schede e quello parziale delle schede cadute in ogni cassetta della macchina a mezzo degli appositi contatori che le macchine del genere, più perfezionate, hanno in ciascuna cassetta (vedasi fig. 10).

Tabulazione delle schede. — Il passaggio alla tabulatrice, che è l'ultima operazione della serie, può essere eseguito con o senza funzionamento dell'organo scrivente, a seconda degli scopi cui è destinato il lavoro che si vuole ottenere dalla tabulatrice.

Digitized by Google

La macchina tabulatrice, che riassume e completa tutto il lavoro di perforazione e selezione, è quella che fissa la potenzialità dell'impianto nei riguardi dei lavori che con questo si possono effettuare.

IV. – Lavori eseguiti a mezzo delle macchine presso il servizio materiale e trazione.

Descriviamo ora i lavori che colle macchine a schede perforate vengono compiuti presso il Servizio Materiale e Trazione e di cui abbiamo fatto cenno nelle « Premesse ».

Esecuzione contabilità premi del personale di macchina. — I premi attualmente concessi al personale di macchina sono quelli per ora di lavoro, di percorrenza e di economia di combustibili e di materie grasse (che comprende anche il premio per minuti ricuperati, in quanto il tempo ricuperato con i treni dà luogo ad un maggiore accredito di combustibile alle locomotive e, viceversa, i minuti perduti dànno luogo ad un addebito di combustibile nella stessa misura). Il documento di base è, per i servizi effettuati ai treni, il bollettino di trazione (mod. T. V. 306), per i servizi effettuati alle manovre permanenti il bollettino di manovra (mod. T. V. 308) e, per le riserve, viaggi in vettura e servizi in deposito, il mod. T. V. 307.

Prima dell'adozione delle macchine il lavoro era impostato nel modo seguente:

I depositi locomotive dovevano dai bollettini di trazione:

a) ricavare i dati relativi alle etto-tonnellate-chilometri virtuali rimorchiate, ottenuti dal prodotto del peso del treno (escluse le locomotive) per i Km. virtuali percorsi nella tratta alla quale il bollettino di trazione si riferisce;

b) ricavare i dati relativi alle ore di lavoro da accreditarsi a ciascun agente di macchina;

c) compilare per ciascun mese il riepilogo dei prelievi di combustibile e di materie grasse fatti da ciascuna locomotiva;

d) emettere i mod. T. V. 306-*a*) delle doppie trazioni e spinte;

e) compilare gli elenchi mod. T. V. 307 per le riserve, i servizi in deposito e i viaggi in vettura del personale di condotta.

I depositi inviavano tutti i documenti alla rispettiva Sezione Materiale e Trazione e questa doveva provvedere ai seguenti ulteriori lavori:

a) incasellamento dei bollettini di trazione, per locomotiva, in adatto casellario e successivo concatenamento del servizio di ciascuna locomotiva nel mese;

b) revisione della determinazione fatta dal deposito delle ore accreditate su ciascun bollettino;

c) registrazione dei bollettini di trazione e di manovra (mod. T. V. 306, 306-*a*, 308) sul mod. T. V. 309;

d) calcolo sul mod. T. V. 309 delle Etto-Tonn.-Km. virtuali di treno completo (comprese le locomotive);

e) registrazione sul mod. T. V. 309 dei consumi di combustibile e di materie grasse e determinazione dell'economia realizzata da ciascuna locomotiva nel mese e del premio riguardante ciascuna locomotiva;

Digitized by Google

f) trascrizione sui mod. T. V. 313 mensili dei Km. virtuali e delle ore di lavoro effettuate nel mese di ciascun agente di macchina;

g) riepilogo dei mod. T. V. 309 mensili sui mod. T. V. 312 mensili per la determinazione dei dati statistici, compresi quelli relativi ai consumi;

h) riepilogo dei mod. T. V. 309 per locomotiva sui mod. T. V. 312 trimestrali, per ottenere i dati relativi agli assegni e consumi per gruppo;

i) trascrizione sul mod. T. V. 313 delle quote di premio di economia spettante a ciascun agente.

Coll'adozione delle macchine calcolatrici i lavori assegnati ai depositi locomotive sono rimasti inalterati, ma si è semplificato molto il lavoro delle Sezioni perchè i dati di base occorrenti per la compilazione dei moduli T. V. 309, T. V. 312 e T. V. 313 sono ricavati a mezzo della tabulazione delle schede.

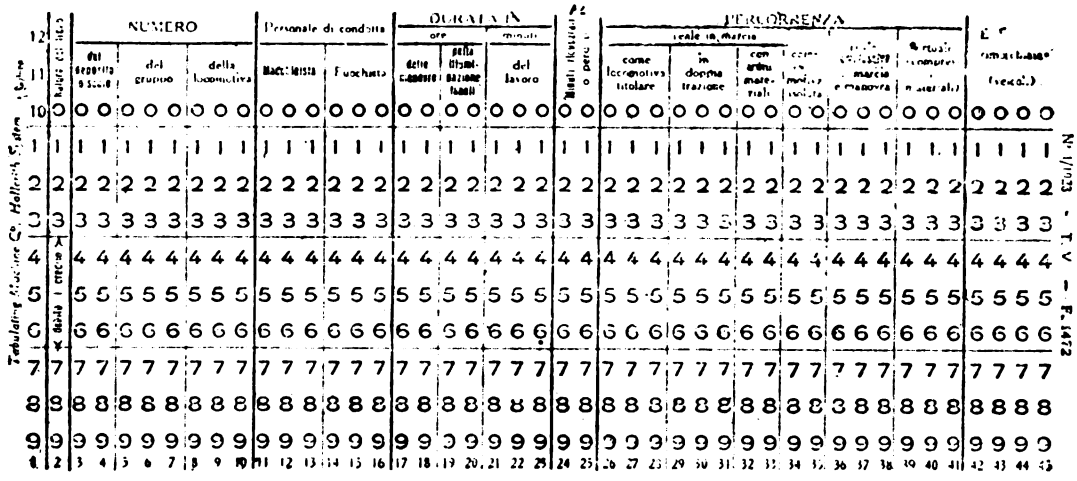


Fig. 15. – Scheda tipo 2/1928 della Contabilità premi.

Si sono adottati due tipi di schede, uno per i servizi effettuati con trazione a vapore (vedasi fig. 14), l'altro per i servizi effettuati a trazione elettrica (vedasi fig. 15).

Entrambi i tipi sono divisi in 17 zone, ma la scheda riguardante i servizi effettuati a trazione elettrica, ha una zona per il computo delle etto-tonnellate-Km. *reali* rimorchiate.

Sono stati assegnati numeri di codice ai depositi locomotive, numeri di codice, per ogni deposito, ai singoli agenti di macchina (macchinisti T. V., fuochisti, macchinisti T. E., assistenti) e numeri di codice per le diverse nature dei treni, con che si è reso possibile, come si disse in principio, la traduzione in cifre dei diversi nominativi. Le Sezioni Materiale e Trazione perforano le schede con l'ausilio dei bollettini di trazione, di manovra, ecc. e in base ai dati in essi esposti dai singoli depositi. Per tutti i depositi che da esse dipendono e, mese per mese, le inviano poi alla Sede Centrale entro la prima quindicina del mese successivo a quello cui si riferiscono, predisposte in un determinato ordine progressivo, e previo controllo dell'esattezza della perforazione, mediante letture in contradittorio coi documenti base.

Digitized by Google

Gli elaborati ottenuti con la tabulazione delle schede sono:

Per la trazione a vapore:

a) dati statistici sul lavoro e sul servizio prestato da ciascuna locomotiva di ogni deposito o di ogni scalo, nel mese (vedasi fig. 16), comprendenti:

1° percorrenza effettuata in servizio ai treni materiali;
2° minuti ricuperati o perduti;
3° percorrenza reale come locomotiva titolare;
4° percorrenza reale come locomotiva di rinforzo;
5° percorrenza reale come locomotiva isolata;
6° percorrenza reale complessiva in marcia e manovra (computata questa in ragione di 6 Km. all'ora);
7° ore di illuminazione dei fanali;
8° percorrenza virtuale complessiva;
9° ore di manovra;
10° centinaia di tonnellate-chilometro virtuali rimorchiate (veicoli).

Mod. N. 1/1900

ELABORATO N. 1
(Trazione a Vapore)

DEPOSITO di _____

Numero della locomotiva o Automotrice	NUMERO DI CODICE del Macchinista	del Fuochista	del Deposito	Km percorsi con treni materiali	Natura dei treni	Minuti ricuperati o perduti	Minuti del Lavoro	Km REALI PERCORSI come locomotiva titolare	in rinforzo trazione	come locomotiva isolata	Percorrenza reale complessiva in marcia e manovra Km	Ore di illuminazione fanali	Percorrenza virtuale (compresa quella in via marcia) Km	Ore di manovra	E. T. K. V. Rimorchiate (Veicoli)

Fig. 16. – Elaborato N. 1 della Contabilità premi.

b) riassunto, per deposito, dei dati necessari per la liquidazione del premio di percorrenza e del premio per ore di lavoro spettanti a ciascun macchinista o fuochista e per la calcolazione del premio di economia (fig. 17) indicante:

1° il tempo trascorso in servizio di macchina per la effettuazione dei treni e delle manovre permanenti, per servizi di riserva, viaggi in vettura e per lavori in deposito;
2° la percorrenza reale e quella virtuale coperta;

Mod. N. 2-3-5-6/1923

SEZIONE MATERIALE E TRAZIONE DI

ELABORATO N. Macchinisti / Fuochisti o Assistenti DEPOSITO di

Numero di codice dell'agente	Numero della Locomotiva	NUMERO DI CODICE della Sezione	del Deposito		Servizio prestato dall'agente nel mese con ciascuna locomotiva: Minuti del lavoro	Percorrenza in chilometri: Reale	Virtuale	Numero delle schede	Servizio complessivamente prestato dall'agente nel mese: Minuti del lavoro	Percorrenza in Km: Reale	Virtuale	Numero delle schede tabulate, per deposito nel periodo elaborato

Fig. 17. – Elaborato N. 2-3 o 5-6 della Contabilità premi.

Per la trazione elettrica:

elaborati analoghi a quelli *a*) e *b*) sopra indicati.

Dall'elaborato analogo a quello *a*) si ricavano, in luogo dei minuti ricuperati o perduti, dei quali non si tiene conto per i servizi a trazione elettrica, le centinaia di tonnellate-chilometro reali rimorchiate (veicoli) (vedasi fig. 18).

Digitized by Google

Prima dell'uso delle macchine calcolatrici a carte perforate, la raccolta degli elementi statistici e di quelli necessari per la liquidazione delle competenze di macchina e per il computo del premio di economia combustibili e di materie grasse e di illumi-

ELABORATO N. 4
(Trazione Elettrica)

DEPOSITO di _____

Numero della Locomotiva o Automotrice	NUMERO DI CODICE del Macchinista	NUMERO DI CODICE dell'Aiutante	Numero del Deposito	Numero del treno	E. T. K. R. rimorchiate (Vescoli)	Km percorsi da treni materiali	Minuti del Lavoro	Km REALI PERCORSI come locomotiva isolata	Km REALI PERCORSI in doppia trazione	Km REALI PERCORSI come locomotiva isolata	Percorrenza reale complessiva in marcia e manovra Km	Ore di Illuminazione fanali	Percorrenza virtuale (rapporto sulla di vuoi materiali) Km	Ore di manovra	E. T. K. V. Rimorchiate (Vescoli)

Fig. 18. – Elaborato N. 4 della Contabilità premi.

nazione veniva effettuata manualmente, trascrivendo i dati risultanti dai bollettini su appostiti riassunti predisposti a stampa.

Attualmente invece le Sezioni ricevono, già compilati a mezzo della tabulatrice, gli elaborati riassuntivi per la compilazione dei mod. TV 309-312-313 come si è detto.

Risultati ottenuti. — Lo scopo di conseguire una congrua riduzione del personale amministrativo addetto ai lavori oggi effettuati con le macchine anzidette, contemporaneamente ad una maggiore esattezza nel computo dei singoli dati, è stato completamente raggiunto.

La nuova organizzazione ha permesso, in complesso, tenuto conto degli impiegati in più necessari per il funzionamento delle macchine, di ridurre il numero degli addeti presso gli uffici periferici ai lavori prima effettuati manualmente, del 25 %.

Questo solo lavoro ha permesso una economia che compensa largamente la spesa di noleggio delle selezionatrici e tabulatrici, dell'approvvigionamento delle schede, della carta per elaborati e dell'energia elettrica necessaria per l'azionamento dello impianto, nonchè la quota di ammortamento del valore delle perforatrici.

Contabilità dei lavori di alcune officine. — Come appare dalla ampia trattazione fattane nel fascicolo n. 6 del 15 giugno 1927 di questa stessa Rivista, i lavori di grande riparazione delle locomotive e dei veicoli affidati alle Officine di grande riparazione delle F. S. vengono, già da tempo, eseguiti col sistema « Rowan » detto anche sistema del premio di maggior produzione.

SCHEDA TIPO 13. — *Mano d'opera* — *Elaborato N.* _____

ROTABILE OVVERO Commissione	ROTABILE OVVERO Titolo	Categoria lavori	Parte rotabile	Debito o credito	Operazione	Mese	Riparto tecnico	Documento Numero	Percentuale di premio	ORE IMPIEGATE o ASSENZE	MANO D'OPERA	SPESE GENERALI	TOTALI GENERALI

Fig. 19. – Elaborato della Contabilità di Officina.

Per la riassunzione della contabilità relativa alla mano d'opera nonchè ai materiali, presso alcune di esse officine, si sono applicate, in via di esperimento, le macchine calcolatrici a carte perforate.

Digitized by Google

I documenti base del lavoro sono:

1° gli ordinativi di lavoro rilasciati ai singoli operai o gruppi di operai;

2° i buoni di prelievo e di versamento dei materiali a magazzino;

3° le note di giro da conto a conto;

4° i mandati di pagamento e d'ordine.

SCHEDA TIPO 13 — *Ore di lavoro e assenze — Elaborato N.*

ROTABILE		Categoria lavori	Parte rotabile	Debito o credito	Operazione	Mese	Riparto tecnico	Documento Numero	Percentuale di premio	ORE ASSEGNATE	ORE IMPIEGATE e ASSENZE	PREMIO MAGGIOR PRODUZIONE	SPESE MANO D'OPERA
Commissione	Titolo												

Fig. 20. – Elaborato della Contabilità di Officina.

Gli elaborati ottenuti con la tabulazione delle schede sono:

1° la statistica mensile dei lavori fatti dagli operai di ciascun mestiere, mettendo a confronto le ore assegnate e le ore impiegate per l'esecuzione dei lavori;

2° la spesa incontrata per ciascun rotabile riparato o per ciascuna commissione di lavoro;

3° la spesa incontratata per ciascuna classe di lavori;

4° il carico e lo scarico dei magazzinetti di officina;

5° statistiche varie.

Si riportano alcuni degli elaborati di cui sopra (figg. 19, 20 e 21) e i due tipi di carte perforate in uso per i lavori anzidetti (figg. 22 e 23).

SCHEDA TIPO 14 – *Materiali – Elaborato N.*

ROTABILE		Categoria lavori	Parte rotabile	Debito o credito	Operazione	Mese	Riparto tecnico	Documento Numero	Stato dei materiali	VOCE DEL MATERIALE	Unità di misura	QUANTITÀ	IMPORTO	TOTALI GENERALI
Commissione	Titolo													

Fig. 21. – Elaborato della Contabilità di Officina.

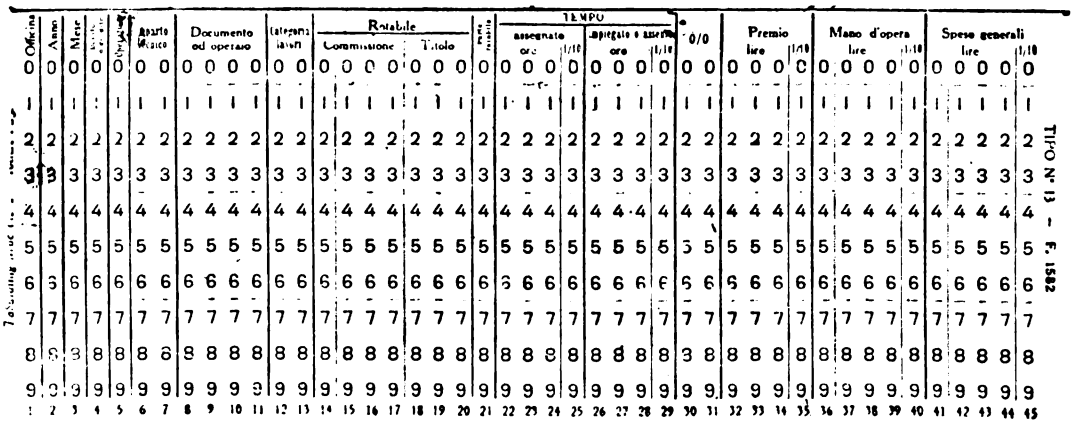


Fig. 22. – Scheda N. 13 della Contabilità di Officina.

Digitized by Google

Per ogni ordinativo, buono di prelievo e di versamento, nota di giro, ecc., si perforano tante schede quanti sono i rotabili, i conti di commissione, gli operai, le voci del materiale, ecc., che in essi figurano.

In ogni scheda vengono fatte in media 40 perforazioni.

Le schede perforate e verificate mediante lettura in contraddittorio coi documenti base, vengono inviate al Servizio Materiale e Trazione che effettua le necessarie selezioni e tabulazioni ed invia quindi gli elaborati ottenuti alle officine che provvedono alla fatturazione delle spese ai committenti ed agli altri incombenti di loro spettanza.

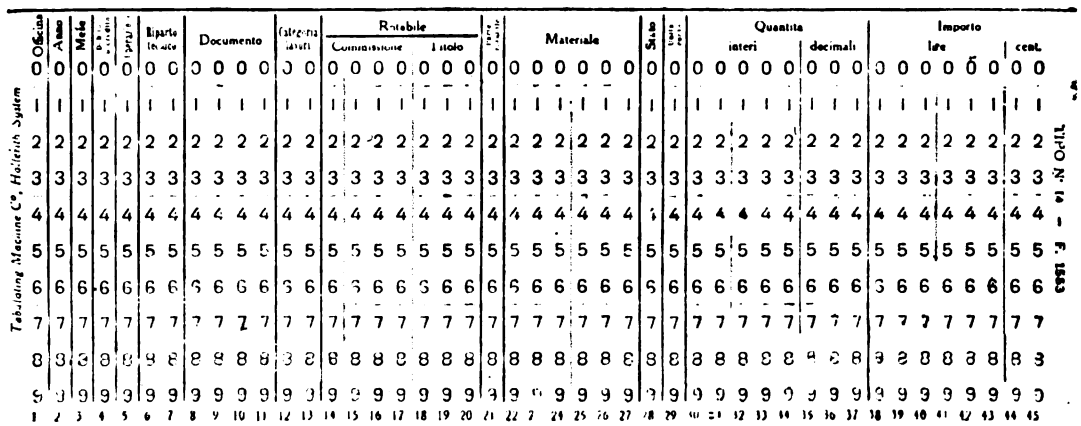


Fig. 23. - Scheda N 14 della Contabilità di Officina.

Risultati ottenuti. — Nell'impiego di queste macchine per la contabilità dei lavori di officina si è avuto di mira lo studiare se esse permettano, a parità di dati richiesti, una economia di impiegati e se, senza aumento di essi, fosse possibile trasformare la contabilità sintetica per grandi classi di lavoro, prima esistente, in contabilità analitica per singolo lavoro.

Lo scopo si può ritenere perfettamente raggiunto, perchè gli esperimenti finora eseguiti hanno dimostrato che:

— a parità di dati richiesti, si ottiene una economia di impiegati valutabile al 20 % circa;

— la trasformazione della contabilità sintetica in analitica, che senza l'ausilio delle macchine avrebbe richiesto un sensibilissimo aumento di impiegati, si ottiene invece senza alcun aumento.

Le macchine hanno procurato altresì il vantaggio accessorio di mettere a disposizione il mezzo di poter eseguire, senza sensibile spesa, spogli e riepiloghi per studi od altro che prima si dovevano abbandonare dato il grande dispendio che essi causavano.

Statistica del lavoro e dei consumi delle locomotive a vapore. — Alla sede centrale, per i lavori di statistica anzidetti è in uso la scheda di cui la fig. 24, divisa in 9 zone, la quale perforata per deposito e per gruppo di locomotive serve per la riassunzione dei consumi, delle percorrenze, delle etto-tonnelate-Km. virtuali.

Controllo dell'utilizzazione delle locomotive adibite ai treni merci e derrate. — Alcuni anni or sono il Servizio Materiale e Trazione eseguiva il controllo della utilizzazione dei mezzi di trazione forniti ai treni merci e derrate mediante gli appositi mod. T. 3 che venivano preparati, per treno e per mese, dalle sezioni. Sulle linee più importanti della

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

Digitized by Google

rete si stabilivano tratte, in generale le più acclivi, per le quali si doveva fare la verifica e, con l'ausilio dei bollettini di trazione, gli impiegati trascrivevano sui mod. T. 3 i dati relativi ai numeri dei treni, ai gruppi delle locomotive, ai pesi trainati, alle prestazioni delle locomotive, alle differenze tra le prestazioni e le tonnellate rimorchiate.

L'esame dei bollettini di trazione doveva essere fatto dopo che avevano servito all'Ufficio Contabilità per il calcolo delle competenze spettanti al personale di macchina, le somme erano fatte manualmente ed oltre dover rassegnare i mod. T. 3 in forte ritardo

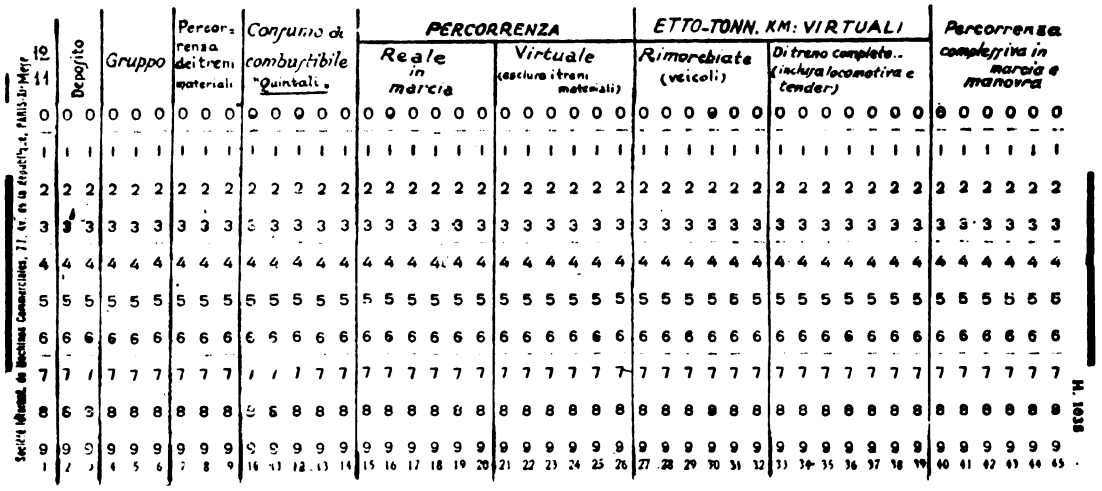


Fig. 24. – Scheda della statistica percorrenze e consumi delle locomotive.

alla Sede Centrale, le possibilità di errori erano numerose. Alla Sede Centrale la verifica importava un lavoro oneroso, con perditempo notevole e non aveva efficacia dato il tempo trascorso dal mese al quale i moduli si riferivano.

I mod. T. 3 furono allora abbandonati e per alcuni anni la verifica della utilizzazione dei mezzi di trazione non fu eseguita, specialmente dopo la guerra, per risparmio di impiegati. Fu ripresa dopo avere adottato le macchine calcolatrici e il lavoro fu impostato come si descrive:

Per i diversi Compartimenti si sono scelte, per le linee più importanti, tratte più acclivi nelle quali i treni, essendo normalmente rimorchiati da locomotiva titolare dello stesso gruppo, avevano prestazione (eventualmente aumentata di quella delle locomotive di rinforzo) minima rispetto all'intera tratta percorsa dalla locomotiva titolare. Tale prestazione rappresenta infatti il massimo peso che può essere rimorchiato nella linea o tronco di linea presa in esame. Le tratte furono stabilite in relazione alla corrente normale del traffico: dal sud al nord per le linee litoranee e centrali e per le isole; dal sud al nord, dall'est all'ovest e dall'ovest all'est, per le linee dell'Alta Italia. I criteri fondamentali che, d'accordo col Servizio Movimento e Traffico, si seguirono per dare alle Sezioni Materiale e Trazione disposizioni di massima furono:

1° stabilire per i treni derrate, in relazione alle caratteristiche della linea e alle circolabilità delle locomotive, come prestazione delle locomotive i tonnellaggi di 420 da Villa S. Giovanni a Cancello; 510 da Villa S. Giovanni a Sibari; 530 da Sibari a Foggia 450 da Cancello a Pistoia e da Cancello a Piacenza; 420 da Pistoia a Bologna; 620 da Piacenza, da Foggia e da Bologna (per i treni provenienti dalle varie linee) ai transiti con l'estero;

Digitized by Google

2° stabilire per i treni merci celeri come prestazione delle locomotive i tonnellaggi da 700 a 900 a seconda delle linee;

3° non computare le doppie trazioni quando queste dipendessero da invio o ritorno per conto trazione;

4° stabilire per i treni merci di carri vuoti (o parziale trasporto di vuoti) come prestazione delle locomotive il peso effettivo dei treni quando il numero degli assi fosse uguale al massimo ammesso dalla linea.

Il tipo di scheda prescelto fu quello riportato alla fig. 25.

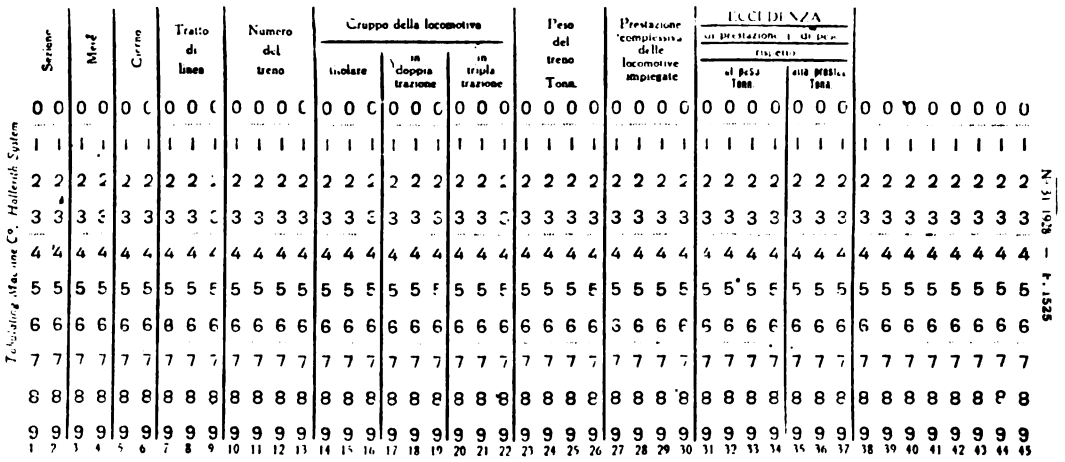


Fig. 25. – Scheda tipo 31/1928 della utilizzazione delle locomotive dei treni merci e derrate.

In essa vengono perforati:

a) il numero di codice relativo ad ogni Sezione;

b) il numero del mese al quale la scheda si riferisce;

c) il giorno al quale la scheda si riferisce;

d) il numero di codice della tratta presa in esame;

e) il numero del treno;

f) il gruppo della locomotiva titolare, di quella di doppia trazione o di spinta, di quella di tripla trazione o doppia spinta;

g) il peso del treno in tonnellate (escluso quello delle locomotive);

h) la prestazione complessiva delle locomotive adoperate nella tratta di linea considerata;

i) la prestazione disponibile, cioè la differenza fra la prestazione offerta e il peso del treno quando questa è positiva;

l) l'eccedenza di peso del treno sulla prestazione, cioè la differenza tra la prestazione offerta e il peso del treno, quando questa è negativa.

Il documento di base per la perforazione è il bollettino di trazione al quale fa da ausilio un prontuario ove sono segnate le prestazioni.

Le schede relative a tutti i treni merci e derrate ordinari e straordinari di ogni mese nelle tratte esaminate, collocate nelle cassette in ordine progressivo di giornata, vengono inviate alla Sede Centrale verso il 20 del mese successivo a quello cui si riferiscono.

Alla Sede Centrale si ricavano colle macchine selezionatrici e tabulatrici due elaborati:

1° uno per giorno di ogni mese;

Digitized by Google

2° uno per treno di ogni mese.

Nel prospetto seguente figurano per ogni mese, e per Sezione, i numeri medi di tratte prese in esame, di schede perforate per Sezione, di elaborati ricavati, in un anno di controllo:

SEZIONI	Numero medio di tratte prese in esame	Numero medio di schede perforate	Numero medio di elaborati ricavati nel mese
Torino	14	2600	38
Genova	3	600	6
Milano	14	2600	28
Venezia	10	2100	20
Trieste	13	2000	26
Bologna	14	2000	28
Firenze	12	2100	24
Roma	10	2100	20
Ancona	7	1500	14
Napoli	6	1600	12
Bari	7	1200	14
Reggio Calabria	4	1500	8
Palermo	13	1800	26
Cagliari	4	300	8
TOTALE	131	24000	262

Esaminati mese per mese per tutte le Sezioni gli elaborati, si provvede alla compilazione di un prospetto, del quale si riporta più sotto il *fac-simile*, che indica:

a) l'utilizzazione per ogni giornata dei diversi treni effettuati;

b) l'utilizzazione per ogni treno;

c) il totale per giornata e per mese della prestazione offerta, del peso trainato, della prestazione disponibile e dell'eccedenza sulla prestazione.

Sezione Materiale e Trazione di ..... **Mese di** .....

LINEA	TRATTA CONSIDERATA	N. dei treni che si effettuano di orario	Prestazione disponibile nel mese	Percentuale prestazione disponibile rispetto alla totale	PRESTAZIONE MEDIA DISPONIBILE		OSSERVAZIONI
					al giorno	equivalente a treni N.	

Digitized by Google

Nella colonna delle osservazioni si espongono:

1° la percentuale di utilizzazione nel mese per tratta;

2° i treni meno utilizzati, specificandone per ognuno la percentuale;

3° il numero degli straordinari effettuati nel mese e le percentuali di quelli per i quali i mezzi di trazione risultano non bene utilizzati.

I risultati degli elaborati si mettono poi a confronto con i verbali che le speciali commissioni varie, istituite presso ogni Compartimento e composte di un funzionario del Servizio Trazione e di uno del Servizio Movimento, redigono ogni mese con particolare riguardo alla utilizzazione dei treni merci. Si annotano le differenze eventuali e si dà luogo ad una attiva corrispondenza con tutti gli uffici interessati, specialmente con la Sede Centrale del Servizio Movimento e Traffico, per ottenere: soppressione di treni risultanti eccedenti; migliore impiego di mezzi di trazione; miglioramento di orario di taluni treni; spostamenti di servizi tra i diversi gruppi di locomotive.

Risultati ottenuti. — Un anno di tale verifica dimostrò in primo luogo che, senza alcun aumento di impiegati, giacchè trascurabile risultò sia il lavoro di perforazione, dato il limitato numero di schede occorrenti, sia quello di selezione e tabulazione, si potè svolgere un lavoro molto proficuo agli effetti della economia delle spese di esercizio.

Con una semplicità e una rapidità, sconosciute sino all'impiego delle macchine, si poterono dagli elaborati ricavare tutti i dati occorrenti al controllo tempestivo rispetto al mese al quale si riferiscono.

I vantaggi poi ottenuti in un anno, dal dicembre 1927 al novembre 1928, furono i seguenti:

1° soppressione, nei diversi Compartimenti, di treni merci per un complesso di circa Km. 11.000 giornalieri con notevolissime economie nelle spese di esercizio e tanto più vantaggiose, in quanto vanno messe a confronto con l'andamento del traffico che, dalla depressione verificatasi negli ultimi mesi del 1927 e nei primi del 1928, volse poi in aumento progressivo;

2° continuo miglioramento delle percentuali medie di utilizzazione nei singoli mesi dell'anno per tutte le tratte della Rete, come risulta dal prospetto qui sotto riportato:

Nel grafico che segue (vedasi fig. 26), per maggior chiarezza si indicano le percentuali medie totali per tutta la Rete:

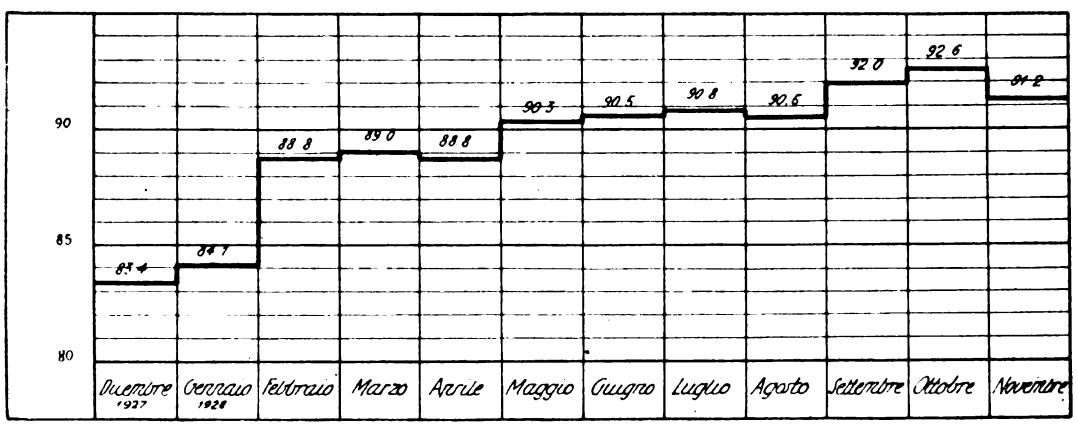


Fig. 26. - Grafico delle percentuali di utilizzazione delle locomotive.

Digitized by Google

che dall'83,4 % nel dicembre 1927 giunsero al 92,6 % nell'ottobre 1928, con un aumento cioè del 9,2 %. La lieve diminuzione subìta nel novembre 1928 fu dovuta al numero assai rilevante di treni derrate effettuati in tutta la Rete, i quali, per ragioni varie di esercizio e di traffico, non possono essere sempre utilizzati al massimo.

3° aumento delle etto-tonnellate-Km. virtuali trainate. Nel diagramma seguente (vedasi fig. 27) si sono indicati per 11 mesi dell'anno preso in esame (non si è conside-

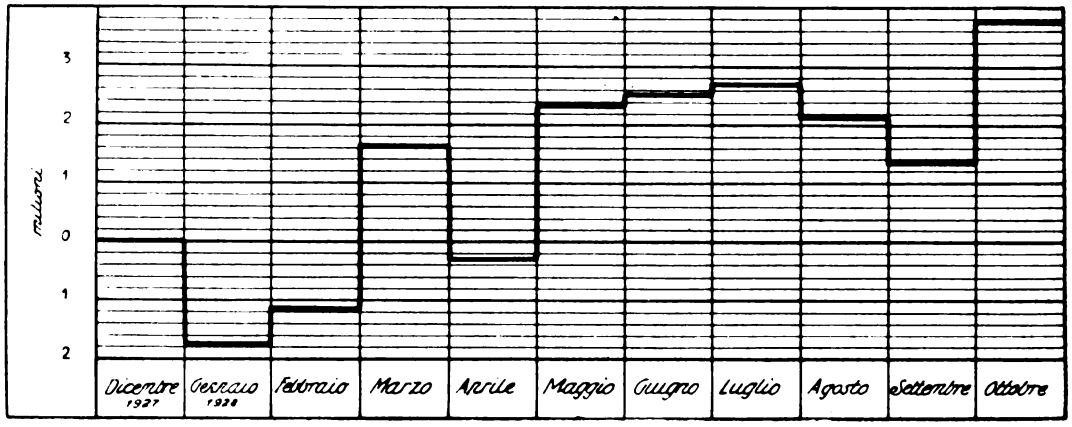


Fig. 27. – Diagramma delle etto-tonn. km. virtuali.

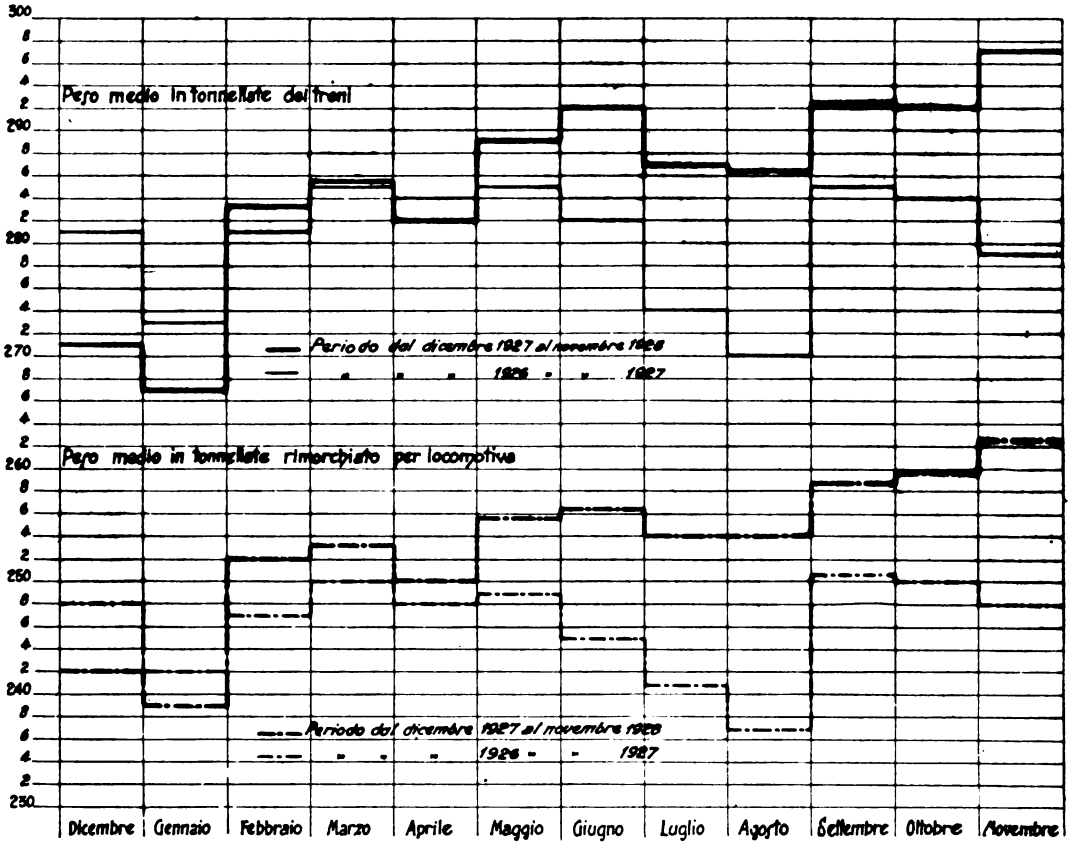


Fig. 28. – Diagramma del peso medio per treno.

Digitized by Google

rato il mese di novembre 1928 nel quale si ebbero eccezionali trasporti di rurali, ex-combattenti e mutilati) le differenze di etto-tonnellate-Km. virtuali trainate (escluse le locomotive) rispetto al mese di dicembre 1927:

L'aumento di circa 3.824.700 E. T. K. V. deve interpretarsi come reale migliore utilizzazione dei treni merci, nella supposizione che, presso chè uguali, nei diversi mesi, siano state le etto-tonn.-Km. virtuali rimorchiate con treni viaggiatori.

4° aumento di peso medio rimorchiato in tonnellate per locomotiva e aumento di peso medio in tonnellate di treno completo, risultante dal diagramma a fig. 28, nel quale l'andamento dal dicembre 1927 al novembre 1928 è messo in relazione a quello del periodo analogo del 1926-27.

Verifica dell'andamento dei treni diretti e direttissimi di tutta la rete. — L'andamento dei treni diretti e direttissimi come quello dei treni derrate e merci celeri di maggiore importanza, per quanto riguarda non già l'utilizzazione delle locomotive, ma i casi di guasti, di ritardi per ragioni varie imputabili alla trazione, è sempre stato seguito dalla Sede Centrale del Servizio Materiale e Trazione. Da parecchi anni a questa parte si sono infatti tenuti al corrente parecchi grafici sia relativi ai ritardi subiti e ai ricuperi conseguiti per conto delle locomotive dei diversi treni, sia relativi alle cause più frequenti di anormalità con richieste di riserva e senza richieste di riserva, ma maturando ritardi superiori ai 30′ per i treni diretti e superiori ai 60′ per i treni merci. Tra le avarie più frequenti si considerano le rotture dei tubi bollitori, i riscaldi ai cuscinetti degli assi e a quelli del movimento, le rotture di molle di trazione e di sospensione, le perdite alle piastre tubolari. Tale vigilanza continuata era intesa a prendere iniziative, dare disposizioni, studiare i mezzi più efficaci per cercare di diminuire al minimo gli inconvenienti ai treni anche con scorte saltuarie, con insegnamenti al personale di macchina intesi a togliere vecchie consuetudini o antichi pregiudizi. Una chiamata di locomotiva di riserva, oltre essere economicamente dannosa, rappresenta un perturbamento, che può avere, in generale, influenza su altri treni sia in linee a semplice che a doppio binario per incroci, precedenze, coincidenze. Quindi la vigilanza della Sede Centrale è stata rivolta a migliorare e perfezionare, sino al limite consentito, la regolarità dell'esercizio. Però una verifica completa, riferita a tutti i treni direttissimi e diretti, verifica organica, sistematica, minuziosa non si era avuto modo di farla se non richiedendo alle Sezioni Compartimentali prospetti compilati in seguito alla revisione dei bollettini di trazione, aventi tutti i dati, discretamente numerosi, che possono interessare. Questi prospetti avrebbero richiesto un impiego non indifferente di personale e sarebbero stati rassegnati alla Sede Centrale con ritardo che avrebbe avuto pregiudizio sul valore della verifica. Si è estesa allora la applicazione delle macchine calcolatrici anche a questo lavoro.

È chiaro che anche qui il documento di base è il bollettino di trazione. Il tipo di scheda adottato risulta a fig. 29.

Fu divisa in 14 zone per avere il numero maggiore possibile di elementi e cioè oltre il giorno, il mese, il deposito (rappresentato da un numero di codice convenzionale) al quale appartiene la locomotiva che effettua il treno, anche:

a) l'indicazione se trattasi di treno effettuato a vapore od elettricamente;

b) la tratta di linea nella quale la locomotiva titolare effettua il treno, come risulta dai turni in vigore (individuata da un numero di codice convenzionale);

Digitized by Google

c) il numero del treno e il numero del sussidiario (dando regole per la codificazione dei treni rappresentati da lettere: treni speciali, treni reali, treni deviati per interruzioni);

d) i gruppi delle locomotive titolari e di quelle di eventuale rinforzo;

e) il peso del treno (escluse le locomotive);

f) la prestazione totale (compresa quella delle locomotive di rinforzo);

g) i minuti perduti dalla trazione nella tratta servita dalla locomotiva titolare;

h) i minuti perduti complessivamente dagli altri servizi (Movimento e Traffico, Lavori e Costruzioni);

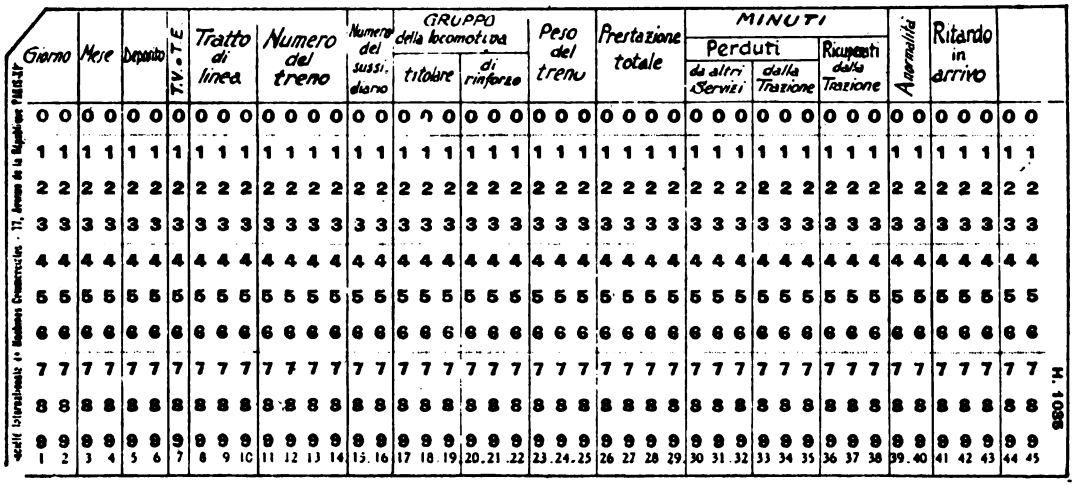


Fig. 29. - Scheda dell'andamento treni diretti e direttissimi.

i) le anormalità, assegnando numeri di codice alle anormalità della trazione a vapore, della trazione elettrica e ai guasti ai veicoli;

l) il ritardo in arrivo nelle stazioni fine di corsa delle singole locomotive titolari.

Il lavoro d'impostazione fu relativamente semplice, pure avendo impegnati circa 60 numeri di codice per le linee, 190 per le tratte, 115 per i depositi e 60 per le avarie.

Le schede sono perforate per mese e per deposito coll'ausilio, come si disse, dei bollettini di trazione e dei prospetti riportanti i dati riferentisi alle prestazioni e i vari numeri di codice. Le Sezioni perforano il numero medio mensile di schede dato dal seguente prospetto:

SEZIONI	Numero medio mensile schede perforate	Numero medio di elaborati ricavati	NOTE
Torino	2500	2	1 per la trazione elettrica
Genova	2400	2	» »
Milano	3600	2	» »
Venezia	2100	1	
Trieste	1200	1	
Bologna	1300	2	
Firenze	3100	2	» »
Roma	1800	2	» »
Ancona	1200	1	» »
Napoli	1800	2	» »
Bari	800	1	
Reggio Calabria	800	1	
Palermo	1200	2	uno per i ferry-boats
Cagliari	200	1	
TOTALE	24000	22	

Digitized by Google

Con le cassette apposite le Sezioni inviano alla Sede del Servizio Materiale e Trazione, entro il 20 del mese successivo a quello cui si riferiscono, le schede ordinate progressivamente per tratta e per giornata.

Con le macchine calcolatrici si ottiene un elaborato per tratta e per treno di ogni Sezione, sia per la trazione a vapore che per la elettrica.

Gli esami degli elaborati sono di grande facilità e semplicità e si compiono con una speditezza non possibile, sino all'impiego delle macchine. Da essi si ricavano gli elementi che interessano:

1° tonnellaggio normale rispetto alla prestazione;

2° minuti ricuperati dalla Trazione e relativo totale mensile per treno o per tratta;

3° minuti perduti dalla Trazione e relativo totale mensile per tratta o per treno;

4° eventuali anormalità e frequenze di anormalità similari;

5° ritardi in arrivo;

6° impiego delle doppie trazioni.

Per ora si è ritenuto conveniente ricavare un elaborato, come si disse, per tratta e per treno, ma in seguito si vedrà se sarà utile avere degli

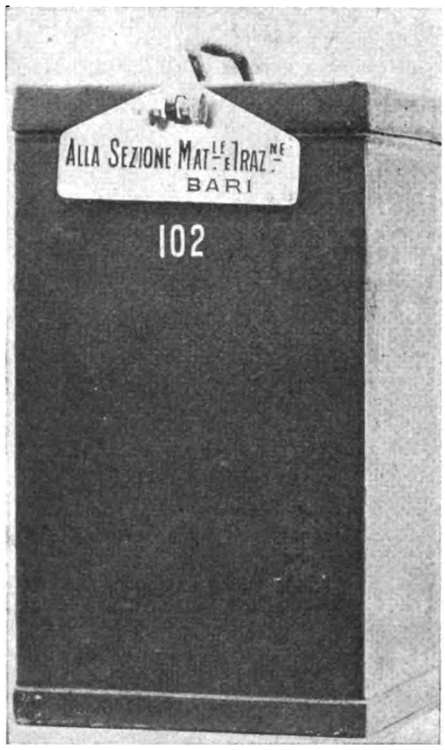


Fig. 30. – Cassetta per la spedizione delle schede.

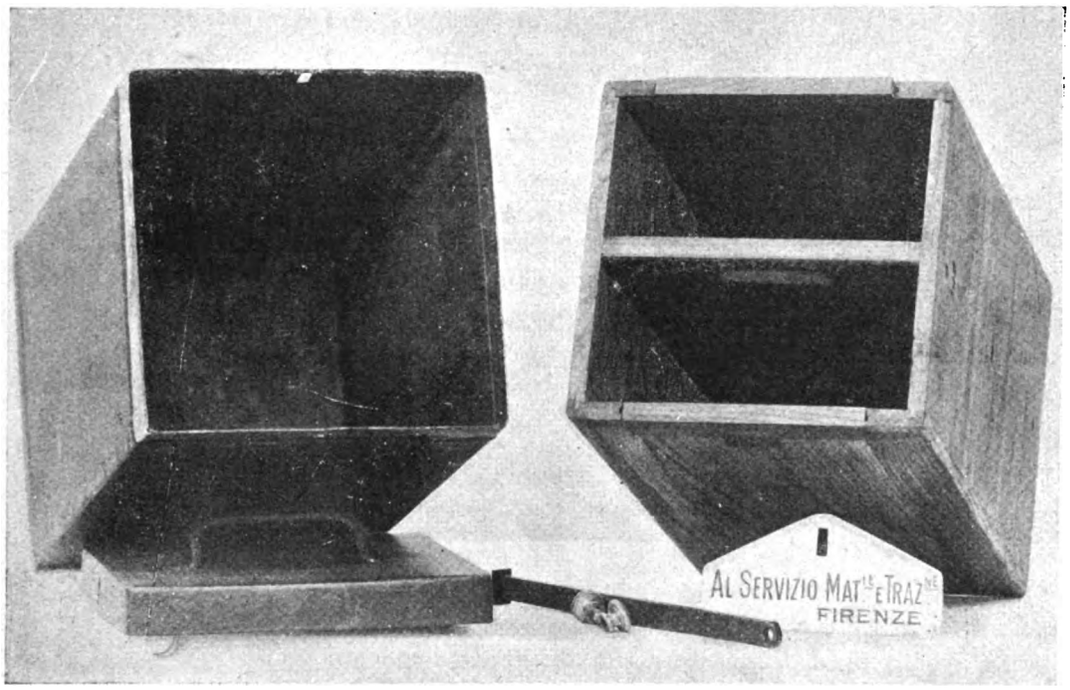


Fig. 31. – Cassetta per la spedizione delle schede.

Digitized by Google

elaborati (ad esempio) per treno e per anno (treno 1 da Modane a Roma; treno 92 da Taranto a Roma; treno 82 da Siracusa a Roma, ecc.). Si potrà così esaminare con una rapidità che fino ad ora non era consentita, l'andamento generale di ogni treno dall'origine alla fine della corsa.

La verifica come adesso è impostata permette di seguire il comportamento delle locomotive adibite ai treni diretti e direttissimi effettuati da ogni deposito e far risultare eventuali manchevolezze o deficienze con intervento sollecito e diretto della Sede Centrale e prendere provvedimenti di efficacia e di importanza indubbia.

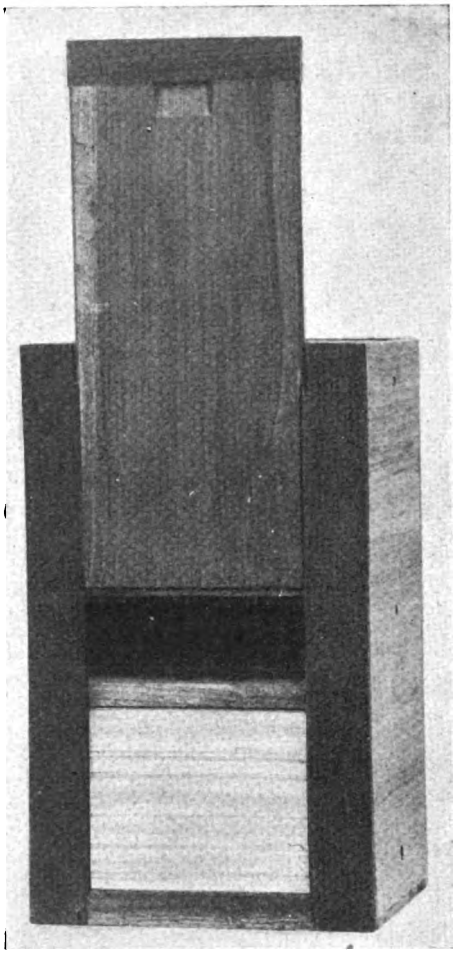


Fig. 32. – Cassetta per la spedizione delle schede.

Risultati ottenuti. — Da poco si è iniziata la verifica, ma, oltre quanto implicitamente è già stato detto più sopra, si è visto che si può seguire dalla Sede Centrale l'andamento di tutti i treni viaggiatori più importanti senza nessun aumento di personale per la stersa ragione indicata per il lavoro di controllo sulla utilizzazione delle locomotive e con una speditezza assai vantaggiosa.

Controllo della utilizzazione del personale di macchina. — La relativa organizzazione è in corso di applicazione e mediante la medesima sarà possibile determinare, periodicamente e per ciascun deposito, la durata media dell'impiego giornaliero degli agenti di ciascuna qualifica nei diversi servizi ai treni, alle manovre permanenti, di riserva e per lavori in deposito, allo scopo di attuare tutti quei provvedimenti atti a conseguire la massima economia nelle spese di personale.

Per l'addietro il controllo non poteva essere effettuato se non con un maggiore impiego di personale amministrativo, mentre a mezzo delle macchine calcolatrici a schede perforate, il lavoro relativo rimane così ridotto che può essere eseguito colla dotazione attuale di impiegati.

V. – Impianto esistente presso il servizio materiale e trazione

La perforazione delle schede per i lavori indicati ai punti *a*), *b*), *d*), *e*), *f*) delle « Premesse » viene eseguita dagli uffici periferici (Sezioni ed Officine) a mezzo di 30 perforatrici a mano Hollerith del tipo tedesco (fig. 4) e di una elettrica (fig. 5). Presso la Sede Centrale vi sono di scorta e per l'eventuale riproduzione di schede 3 macchine perforatrici a mano e 1 elettrica.

La spedizione delle schede perforate, opportunamente ordinate, come si è detto, avviene a mezzo di cassette di legno con aperture laterali a saracinesca, contenute in apposita custodia di lamiera di ferro, alla quale è applicata una targhetta di ottone

Digitized by Google

a doppio indirizzo, fissata sul coperchio mediante un'asta di ferro a baionetta che serve a chiudere la cassetta a mezzo di un nottolino a vite. A un lato di questo esiste un foro che permette la piombatura con un filo di rame o cordicella (vedasi figg. 30, 31 e 32).

Ai lavori di selezione si provvede con due macchine selezionatrici orizzontali e a quelli di tabulazione con due tabulatrici costituite da due registratori di 10 colonne ciascuno e da 5 contatori sommanti di nove colonne ciascuno.

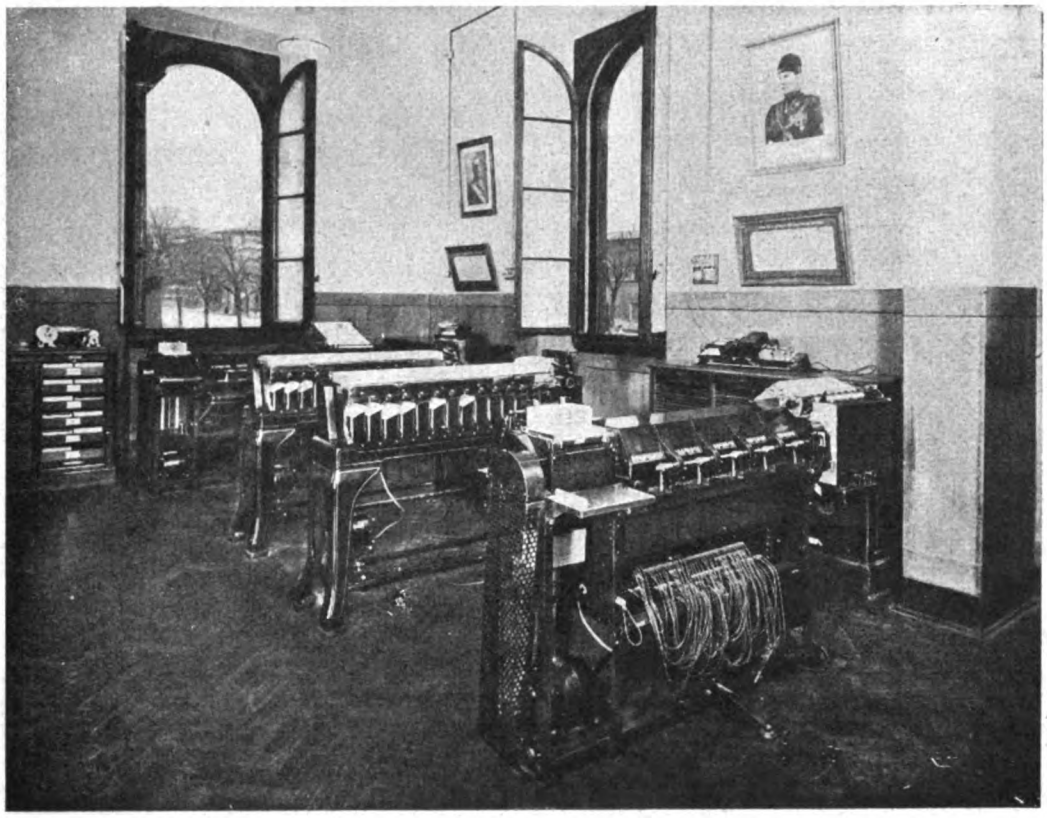


Fig. 33. - Locale delle macchine.

Le selezionatrici e le tabulatrici, tutte del tipo Hollerith, sono collocate in apposito locale all'uopo arredato (vedasi fig. 33).

L'impianto è azionato da un gruppo convertitore della corrente elettrica da alternata trifase a continua, alla tensione di 110 volts.

VI. - Dati statistici sulla lavorazione

Mensilmente pervengono al Servizio Materiale e Trazione i seguenti quantitativi di schede:

1° Contabilità premî del personale di macchina	n.	150.000
2° Utilizzazione delle locomotive dei treni merci e derrate	»	24.000
3° Controllo andamento treni diretti e direttissimi	»	24.000
4° Controllo utilizzazione personale di macchina	»	5.500
5° Statistica dei dati sul lavoro e sui consumi delle locomotive a vapore, emesse dal servizio	»	500
In complesso . . .	n.	204.000

Digitized by Google

alle quali debbonsi aggiungere quelle che, bimestralmente, pervengono per la Contabilità delle Officine di Firenze, Bologna e Voghera in numero di 80.000, delle quali 20.000 relative alla mano d'opera e 60.000 per materie.

Per la lavorazione delle schede di cui ai punti 1 a 5 s'impiegano in media 21 giornate di lavoro, con doppio turno di presenza del personale addetto alle macchine.

Il numero delle schede che le macchine debbono selezionare o tabulare per effetto delle diverse selezioni e tabulazioni alle quali vengono sottoposte le schede stesse, si deve considerare raggiunga le cifre sottotindicate:

Schede della Contabilità Premi del personale di macchina (150.000)

1ª operazione	— tabulazione per locomotiva	n.	150.000
2ª »	— selezione per macchinista (3 col – 3 passaggi)	»	450.000
3ª »	— tabulazione per macchinista	»	150.000
4ª »	— selezione per separare le schede del servizio treni da quelle del servizio alle manovre (2 colonne – 2 passaggi)	»	300.000
5ª »	— selezione per locomotiva (6 col. – 6 passaggi)	»	900.000
6ª »	— » » fuochista (3 » – 3 »)	»	450.000
7ª »	— tabulazione per fuochista	»	150.000

Schede della utilizzazione dei treni merci (24.000)

Unica operazione di tabulazione		»	24.000

Schede dell'andamento treni diretti e direttissimi (24.000)

1ª operazione	— selezione per treno	»	90.000
2ª »	— tabulazione		

Schede della utilizzazione del personale di macchina (5500 in media)

1ª operazione	— selezione per qualifica effettiva	n.	5.500
2ª »	— » » » di utilizzazione	»	5.500
3ª »	— tabulazione	»	5.500

Schede per lavori statistici

Unica operazione di tabulazione		n.	500
	In totale schede	n.	2.680.000

Le schede della Contabilità d'Officina dal numero effettivo di 80.000, in conseguenza delle operazioni di selezione e tabulazione diverse alle quali vengono sottoposte, salgono al numero indicato nel seguente computo:

Schede di mano d'opera (20.000)

Elaborato	ore di lavoro e assenze per genere e per riparto tecnico	Selezioni	3 —	Tabulazioni	1
»	assenze per motivo	»	1 —	»	1
»	» » riparto tecnico	»	1 —	»	1
»	mano d'opera per conto di commissione	»	6 —	»	1
»	» » » rotabile	»	7 —	»	1
	In totale	Selezioni	18 —	Tabulazioni	5

che rappresentano 23 passaggi di ognuna delle 20.000 schede alle macchine equivalenti a 23 × 20.000 = 460.000 schede.

Digitized by Google

Schede delle materie (60.000)

Elaborato	operazioni di prelievo e versamento . . .	Selezioni	5 —	Tabulazioni	1
»	» » giro per ordine di documenti e per genere	»	6 —	»	1
»	debiti e crediti materie per conto di commissione.	»	6 —	»	1
»	debiti e crediti per rotabile	»	7 —	»	1
	In totale .	Selezioni	24 —	Tabulazioni	4

cioè a dire 28 passaggi di ognuna delle 60.000 schede alle macchine, equivalenti a $28 \times 60.000 = 1.680.000$ schede.

La lavorazione delle schede emesse dalle Officine assorbe in media 6 giornate di lavoro al mese con doppio turno di presenza del personale addetto alle macchine.

Riepilogando, il numero di schede che vengono annualmente lavorate coll'impianto Hollerith attualmente esistente presso il Servizio Materiale e Trazione si può dire che ammonti, per ora, a:

$$2.680.000 \times 12 = 32.160.000$$
$$460.000 \times 6 = 2.760.000$$
$$1.680.000 \times 6 = 10.080.000$$

In totale 45.000.000

Sono in corso di studio le schede tipo per il controllo dell'andamento e della utilizzazione dei *ferry-boats* che prestano servizio attraverso lo stretto di Messina e per la statistica dei riscaldi degli assi del materiale rotabile (carrozze, bagagliai e carri).

Sono pure in corso gli studî per l'estensione del sistema delle macchine a carte perforate ad altri importanti lavori amministrativi, mediante l'aumento del numero di macchine attualmente in dotazione, essendo la potenzialità massima di queste completamente già impegnata.

VII. – Conclusione

I vantaggi fino ad oggi conseguiti fanno ritenere che una più estesa applicazione del sistema, mentre apporterà un'apprezzabile riduzione delle spese di amministrazione e di esercizio, permetterà di esonerare il personale d'ufficio della fatica di buona parte delle lunghe e laboriose operazioni occorrenti per l'esecuzione di lavori di contabilità e statistici importanti.

Digitized by Google

La selezione psicotecnica del personale ferroviario

del Dott. AZEGLIO FILIPPINI per incarico dell'Ufficio Sanitario Centrale delle FF. SS.

Riassunto. — L'intensificazione e la specializzazione del lavoro industriale rendono sempre più necessaria la scelta dell'individuo più adatto, non soltanto per le attitudini fisiche, ma anche per quelle psichiche. Si è quindi venuta sviluppando una scienza nuova, la psicotecnica.

Esame dei principali metodi psicotecnici per la selezione di conducenti di veicoli rapidi; loro utilizzazione per le ferrovie, loro valore pratico.

L'intensificazione e la specializzazione del lavoro industriale, che si sono venute verificando negli ultimi decenni del secolo scorso ed ancor più nell'attuale, hanno messo in evidenza la necessità di una scelta del lavoratore, in quanto che le attitudini generiche, fisiche e psichiche sufficienti per i comuni lavori manuali non bastano più per quelli che richiedono particolare destrezza, abilità, rapidità di percezione e decisione, ecc.

I danni provocati da agenti inabili od inadatti dimostrano la necessità di una opportuna selezione e spingono a provvedimenti tali da garantire la sicurezza dell'esercizio e da evitare perdite economiche. Così accadde in passato quando, in conseguenza di un disastro ferroviario provocato da un agente che non aveva riconosciuto il colore dei segnali, si introdusse l'esame del senso dei colori a cui dapprima non si pensava, mentre esso è indispensabile, data la proporzione abbastanza elevata (circa il 3 %) di individui daltonici.

Ora, l'esame delle condizioni fisiche all'ammissione, ormai adottato dalle amministrazioni ferroviarie europee ed anche da qualche industria, non basta per molti dei lavori odierni, in quanto che le diverse attitudini dei singoli individui non sempre si adattano al lavoro che essi hanno prescelto, spesso per condiderazioni del tutto lontane dalle tendenze e capacità individuali. Ne viene, di conseguenza, che l'individuo non adatto impiega molto più tempo per apprendere il suo mestiere, lo fa sempre poco bene ed è quindi di scarso rendimento per sè e per chi lo occupa; è più spesso vittima di infortunî e, malcontento del suo stato, cambia frequentemente di mestiere.

Il notevole contributo che l'operaio inadatto porta agli infortunî sul lavoro è dimostrato, fra l'altro, da una statistica di M. Frois, ispettore del lavoro a Parigi. Risulta da essa, che, su 100 infortunî, 43 hanno come origine un cattivo adattamento dell'operaio al lavoro, sia per ignoranza, sia per lo stato fisiologico o psichico (mancanza di sangue freddo, difetto di memoria, di attenzione, ecc.) per le caratteristiche psicomotrici (eccesso di vivacità, pesantezza o goffaggine nei movimenti, facile esauribilità). Nel 32 %, si deve riconoscere una insufficiente protezione del lavoro o le cattive condizioni ambientali. A queste ultime condizioni, si può portare rimedio con la conveniente protezione contro gli infortunî o con il miglioramento delle condizioni igieniche; alla prima, si ovvia invece con una giudiziosa scelta dell'individuo per ogni determinato lavoro.

Il fattore umano.

Risulta quindi dimostrata la grande importanza del fattore umano nel determinismo degli infortunî, come pure per la rapidità e la precisione del lavoro e per il migliore rendimento. Tale importanza si è resa sempre più manifesta col diffondersi dell'uso delle

Digitized by Google

macchine. Prima di queste, il lavoro umano era soprattutto richiesto come *produttore di forze* ed era, quindi, essenzialmente la forza fisica che si voleva. L'avvento delle macchine, con la grande divisione del lavoro, ha ridotto la richiesta di forza al lavoro umano, al quale si domanda sopratutto di essere un *conduttore di forze*. I muscoli agiscono ancora, ma non con la forza bruta che esercitano; sono invece altre facoltà che debbono entrare in campo: memoria, attenzione, decisione, pazienza, resistenza, ecc. tutte facoltà di indole psichica, le quali non sono ugualmente sviluppate in tutti gli individui.

Di fatto, l'attenzione può essere concentrata, distribuita, sostenuta, la memoria, rapida in uno è più durevole fedele in un altro, le reazioni agli stimoli visivi, uditivi, motori, sono lente in uno, rapide in un altro; un individuo è prevalentemente visivo, un altro uditivo, l'uno tende ad automatizzare, un altro è facilmente suggestionabile e così via. Ora, come sono diverse le attitudini individuali, sono anche diversi i requisiti per le varie occupazioni. La presenza di percezione e di decisione, indispensabile per il conducente di auto è del tutto inutile all'orologiaio, mentre l'attitudine per i lavori fini il perfetto comando dei movimenti muscolari fini, necessari per questo, sarebbero superflui per il primo. Vi sono dei lavori monotoni e continuati, che sono prodotti con curva regolare dagli individui i quali hanno tendenza ad automatizzare, mentre invece altri individui, sentendo la necessità di portare continuamente la loro attenzione su quanto stanno facendo, provano col lavoro monotono una sensazione di malessere e dànno una curva difettosa di rendimento.

Nella gran massa, a meno che si tratti di lavori che richiedono attitudini del tutto speciali, gli individui, anche se non completamente idonei, finiscono con l'adattarsi al lavoro che compiono, sostituendo con l'abitudine, la mancanza di attitudine innata. È questa, anzi, una delle obbiezioni degli avversari della psicotecnica, i quali osservano che, in fin dei conti, il lavoro si è sempre fatto anche prima di essa. La risposta è agevole; anzitutto, molti dei lavori odierni richiedono facoltà speciali, basti pensare ai conducenti di auto, agli aviatori, agli elettricisti che lavorano in vicinanza di cavi ad alta tensione, ecc. In secondo luogo l'individuo non adatto, come già si è accennato, impiega molto più tempo ad apprendere e dà un rendimento molto minore, ciò che, anche per l'industriale, costituisce una perdita che va evitata. Inoltre, anche con l'abitudine di quel dato lavoro, non si hanno notevoli modificazioni nell'individuo e quello che è deficiente rimane sempre tale. Lo dimostrano, fra l'altro, le osservazioni di M. Schmidt sui deviatori della stazione di Monaco, i quali sono stati classificati in quattro categorie, a seconda del numero di incidenti che avevano avuto: 1) senza incidenti di sorta; 2) un incidente; 3) due incidenti; 4) più di due incidenti. Dopo un periodo di osservazione di sei mesi, la media degli incidenti per ogni categoria è stata rispettivamente la seguente: 1) 0,36; 2) 0,64; 3) 0,70; 4) 2,17. Il tempo non ha dunque modificato sostanzialmente la classificazione; i migliori, come i peggiori, hanno conservato il loro posto.

La selezione, poi, si impone in modo assoluto per i conducenti di veicoli rapidi, anche perchè da essi dipende la sicurezza e la vita di molte persone. Anche in questi, il fattore umano ha la parte preponderante nel determinismo degli incidenti e dei disastri.

Durante la guerra, col notevole sviluppo dell'aviazione militare e con l'accettazione di molti individui senza una scelta adeguata, la proporzione dei disastri aviatori

Digitized by Google

imputabili ai piloti fu altissima: il 90 %, nella statistica inglese per il 1916 (discesa poi gradatamente fino al 12 %, dopo l'applicazione dei metodi razionali di esame). Analoghe cifre si hanno per il nostro Esercito, in cui su cento incidenti aviatori avvenuti al fronte, il 90 % si doveva attribuire a deficienza da parte del pilota e soltanto l'8 % ad imperfezione degli apparecchi ed il 2 % al tiro nemico.

Anche nei disastri ferroviari, risulta evidente l'importanza del fattore umano. Agli Stati Uniti, più del 50 % dei sinistri è attribuibile a negligenza o deficienza degli addetti ai servizi. In Inghilterra, sui diciassette sinistri del 1927, solo cinque erano dovuti a difetti del materiale, sette erano imputabili al macchinista, quattro al personale dei segnali; in uno le responsabilità erano divise. Per le ferrovie dell'India, si calcola che il 90 % dei sinistri sia dovuto a disattenzione, noncuranza e simili. Anche dalle statistiche ferroviarie francesi, risulta che i 3/4 degli accidenti, i 2/3 dei morti ed i 4/5 dei feriti sono dovuti ad errori individuali, il rimanente è dovuto a cattivo funzionamento dei segnali, guasti al materiale rotabile, cattivo carico, tutti fattori ai quali non è del tutto estraneo l'elemento individuale, nel senso che, con una più accurata sorveglianza, si sarebbe potuto evitare il sinistro.

In una recente relazione di Schorn al V Congresso di psicotecnica in Utrecht (1928) riguardante cento sinistri ferroviari studiati psicotecnicamente, risulta che la mancanza di attenzione ha avuto la massima importanza per il loro determinismo. Analoghe osservazioni sono state fatte per i conducenti di auto e di tranvai, per cui se ne può concludere che, in linea generale, per i conducenti di veicoli rapidi si richiedono particolari attitudini che debbono essere riconosciute con una selezione fatta preventivamente, in modo da impedire che individui inadatti pongano a repentaglio la vita di molte persone.

La psicotecnica ed i suoi metodi.

Ad idee nuove, metodi nuovi e scienza nuova. Venutasi affermando la necessità di scegliere il personale più adatto, non già per le sole qualità fisiche, ma anche per quelle psichiche, si sono venuti cercando i metodi più adatti per tale bisogna, ricorrendo dapprima a quelli già in uso nella psicologia sperimentale, modificandoli opportunamente. Si è venuto così dando vita ad una nuova scienza, la psicotecnica (la denominazione è stata data da H. Munsterberg, nel 1911-1912), di cui non è agevole dare una definizione esatta. Si può dire che essa studia la « personalità » del lavoratore con i metodi psico-fisiologici, con lo scopo precipuo di scegliere i più adatti per ogni determinata professione. Essa va considerata come una vera scienza, in quanto che tende a sostituire l'*apprezzamento subbiettivo* del lavoratore, fatto *a posteriori* dai suoi superiori gerarchici, con la *misura obbiettiva e preventiva* di alcune facoltà che dell'individuo determinano il valore per una data professione (1).

I primi metodi, basati soprattutto sulla così detta misura dell'intelligenza, si vennero dimostrando insufficienti per giudicare le attitudini per particolari mestieri o professioni, tanto più che altra cosa è lo studio delle attitudini mentali ed altra quello delle reazioni professionali. Così, la prova di cancellatura di una determinata lettera in

(1) A questa psicotecnica, che dispone di metodi esatti, si tende ora da taluno a sostituire una nuova psicotecnica, che studia l'uomo come un insieme biologico, senza metodi scientifici sperimentali.

Digitized by Google

un foglio stampato, adatta per un correttore di bozze od un impiegato esige processi di attenzione ben diversi da quelli che si richiedono per un macchinista ed è forse in causa dell'insufficienza dei metodi che la psicotecnica venne considerata sul principio con diffidenza e diede scarsi risultati, discordanti con la pratica. Anche recentemente, le ricerche di M. S. Viteles per la Milwaukee Electric Railway hanno dimostrato che raramente si ha corrispondenza fra gli esami dell'intelligenza generale e le informazioni sull'abilità degli agenti, mentre invece si ottengono buoni risultati con prove dirette a misurare l'abilità specifica. Ed appunto, con l'adozione di metodi specializzati, la psicotecnica è entrata nella pratica, dimostrandosi di grande utilità per la scelta del personale ed è apprezzata nel suo giusto valore dagli industriali (1).

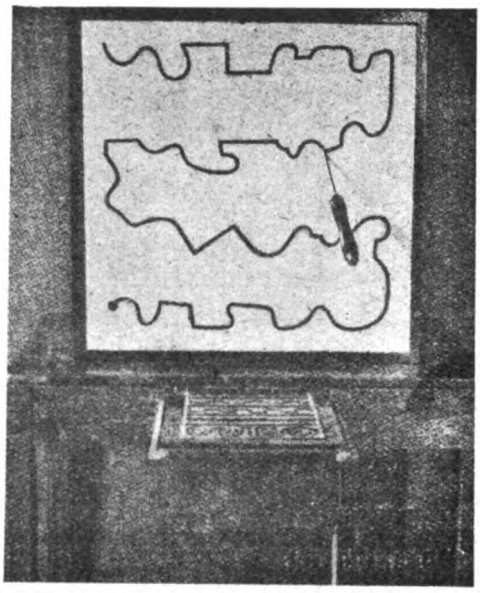


Fig. 1. – Strumento per conoscere la padronanza dei movimenti ed il potere di attenzione intenso e prolungato (da Pizzoli).

L'individuo con lo scalpello segnato nella figura stessa, deve stare nel giusto mezzo della fessura (larga 7 mm.) e seguirne i contorni, mentre, a sua insaputa, la punta dello scalpello viene deviata, senza violenza. I margini della fessura sono metallici e lo scalpello, toccandoli, chiude il circuito di una suoneria, avvisando dello sbaglio.

Principali metodi psicotecnici per la selezione di conducenti di veicoli rapidi.

Per organizzare un buon esame psicotecnico, è anzitutto necessario conoscere bene il mestiere o la professione di cui si tratta, nei minimi particolari, determinando poi il tipo ideale di operaio che vi deve essere adatto. Per il conducente di veicoli rapidi (si comprendono in questi i macchinisti ferroviari ed i conducenti di auto e di tranvai) si richiedono soprattutto: 1) grande attenzione diffusa; 2) reazioni pronte e precise; 3) notevole elasticità neuro-muscolare; 4) grande resistenza alla fatica; 5) scarsa emotività e padronanza delle proprie reazioni in caso di emozioni forti ed improvvise. Sulla base di questi requisiti, si procede ai singoli esami, sottoponendo poi l'individuo anche a prove sintetiche ed arrivando così al giudizio definitivo.

1) Il primo *metodo* venne proposto da *Munsterberg*, il fondatore della psico-tecnica, nel 1910. Davanti al candidato, passano delle lettere e dei numeri. Al passaggio dei numeri rossi, il candidato deve fare degli spostamenti con una manovella per impedire che tali numeri vengano ad incrociarsi sulla linea mediana, in determinati punti; gli spostamenti varieranno a seconda che si tratti del numero 1 (che rappresenta il pedone), 2 (il carro) e 3 (l'auto).

Il metodo, anche con le successive modificazioni ed aggiunte non è stato usato da altri e ci appare oggi del tutto inadatto allo scopo.

2) *Metodo di Stern.* — Davanti ad una fessura di mm. 14, passano delle lettere

(1) Strettamente connesso con la psicotecnica è l'orientamento professionale, che ha lo scopo di riconoscere fin da quando il ragazzo esce dalle scuole elementari e complementari le sue attitudini e le sue tendenze, in modo da avviarlo a mestieri e professioni per cui egli sia maggiormente adatto.

Digitized by Google

alte mm. 7; per alcune di esse, il candidato deve manovrare un tasto con la destra, per altre una leva con la sinistra. Anche questo metodo non ha trovato diffusione.

3) *Metodo delle ferrovie sassoni di Stato.* — Consta di otto prove:

a) Il candidato deve rispondere per mezzo di due leve a diversi segnali visivi ed acustici, che gli si presentano nel tempo di esame (30'—40'); il tempo di reazione viene notato in millesimi di secondo mediante un cronoscopio. Contemporaneamente, il candidato deve badare ad un tubo di livello d'acqua e ad un manometro e manovrare delle manovelle quando l'uno o l'altra raggiungono determinati valori. I risultati vengono poi tradotti secondo in formula empirica stabilita.

b)) Ergogramma col comune ergografo di Mosso modificato da Dubois.

c) Trattasi, in complesso, di valutare la facoltà di appercezione di numeri che passano davanti, in condizioni rese difficili dalle modalità della prova.

d) Apprezzamento del decorso di movimenti delle lancette di un grande orologio, che si muovono con velocità diverse. Il candidato deve prevedere quando andranno a ricoprire determinati punti del quadrante. I risultati vengono tradotti in una formula empirica.

e) Memoria spaziale. — In una rete di linee formate da triangoli, pentagoni e semicerchi, vi sono quindici punti nodali, segnati da piccoli cerchi coperti da piccole piastrine, di cui lo sperimentatore ne toglie cinque al momento della prova. Il candidato guarda attentamente per 2'—3'; dopo 45'—90', gli si presenta la stessa rete con tutti i punti nodali coperti ed egli deve togliere le cinque piastrine levate nella prima prova dallo sperimentatore.

f) Emotività, dimostrata da un tremometro applicato alle mani.

g) Curva respiratoria emozionale.

h) Ricerca della funzionalità cardiaca; iscrizione di 20 pulsazioni e misura della pressione con lo sfigmomanometro Riva-Rocci. La pressione di 90—120 viene considerata normale.

Il metodo, che comprende fra l'altro delle prove che si fanno anche per i candidati come piloti aerei, è stato vivamente criticato da A. Schackwitz, il quale non esita a dichiararlo basato su insufficienti cognizioni di psicologia e fisiologia, ed incapace di fornire un giudizio utilizzabile.

4) *Metodo di Moede e Piorkoswki*, che consiste nel mettere il candidato in condizioni del tutto simili a quelle in cui eserciterà la sua professione. Egli si trova in una cabina (posta in una stanza buia) davanti alla quale vede un binario, dove si hanno ogni tanto dei segnali a cui egli deve rispondere con adatte manovre di leve e manovelle. Si hanno anche qui prove di emotività, del tempo di reazione, ecc. Tali autori hanno allestito molti strumenti per l'esame psicotecnico.

5) *Metodo di Schackwitz.* — Il candidato sta seduto ad una tavola su cui e sotto cui si trovano dei tasti e delle leve. Davanti a lui, nel vano di una tavola posta verticalmente, passano ventotto cartoline illustrate (una ogni 7''—9'') con soggetti diversi (edifici, aeroplani, paesaggi, figure), che egli deve osservare, dire il soggetto ad alta voce e di cui, alla fine, dovrà dire quello che si ricorda. Sulla detta tavola, si accendono di tanto in tanto delle lampadine (rossa, verde, blu), segnali a cui il candidato deve rispondere premendo su tasti diversi o su leve; in certe condizioni (accensione simultanea di due colori) non deve fare nessun movimento; la rapidità della reazione viene misu-

Digitized by Google

rata in centesimi di secondo. In un determinato momento del passaggio di linee attraverso un altro vano, il candidato deve smuovere una leva e, quando le lancette di un orologio collocato a sinistra della tavola si mettono in movimento, egli deve manovrare un'altra leva. Durante tutta la prova, si sente il rumore di un motore elettrico, che ogni tanto si interrompe. Ad un dato momento, si ha la produzione di un breve rumore stridente, sentendo il quale il candidato deve manovrare delle leve con la mano destra ed il piede. Altre leve deve manovrare quando sente uno scoppio. Durante tutta la prova, il candidato deve altresì rispondere a domande che gli vengano eventualmente rivolte, senza voltarsi, ma tenendo la testa sempre fissa innanzi a sè.

6) *Metodo di Lahy.* — È applicato ormai correntemente dalla *Société des Transports en commun de la Région parisienne*, dove annualmente sono sottoposti a visita medica 16.000 candidati e 6000 ad esame psicotecnico, con risultati che sono molto apprezzati dai direttori tecnici della Società.

Molto giustamente, Lahy ha cominciato subito con l'escludere le prove fondate soltanto sull'attività mentale, come quella di cancellatura ed adotta le seguenti:

a) Lavoro muscolare ed esauribilità. — Più che misurare la forza, è necessario conoscere la maggiore o minore esauribilità. Serve a tale scopo un dinamometro registratore, una specie di ergografo a pera, in cui l'individuo è costretto a mantenere lo sforzo, senza riposo intercalare, sicchè si misura la validità dell'influenza nervosa, che lotta con la stanchezza muscolare. Si misurano così altezza, durata (tenacità, superficie della curva ottenuta, oscillazioni). La superficie della curva è il valore più importante perchè integra la forza, la tenacità e mostra lo sforzo volontario dell'individuo. Può essere considerata di per sè ed in rapporto con il rettangolo in cui può essere inscritta (fig. 2).

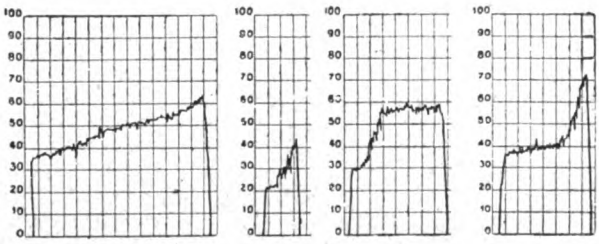


Fig. 2. – Prova di esauribilità al lavoro muscolare (Da Lahy).

Quattro curve caratteristiche. La prima curva a sinistra è data dagli individui migliori, prendendo in esame i quattro fattori (altezza, durata, superficie della curva, oscillazioni).

b) *Suggestibilità motrice.* — Uso dell'apparecchio di Binet, con qualche modificazione. Si ottengono delle curve diverse a seconda che l'individuo è più o meno suggestionabile. Alcuni rispondono esattamente ai movimenti che ricevono; altri tendono ad automatizzare il movimento, altri infine resistono alle impressioni che ricevono. Si hanno poi delle incoerenze motrici (individui che talora automatizzano, talora resistono).

c) *Tempo di reazione.* — La rapidità con cui un'azione motrice risponde ad un'eccitazione sensoriale è di grande importanza per i macchinisti. Si usa il cronoscopio di D'Arsonval, modificato in modo da utilizzare il metodo grafico e di rendere l'apparecchio automatico ed, in certo modo, indipendente dall'operatore. Si ottengono delle curve diverse a seconda che si tratti di individui normali o soggetti a distrazioni.

d) *L'attenzione diffusa.* — Il conducente deve riconoscere le diverse eccitazioni visive od uditive, sul fondo mobile che gli fornisce la strada e rispondervi con reazioni motrici esatte e pronte. Deve quindi utilizzare la così detta *attenzione diffusa.*

L'individuo in esame è messo in una camera buia, non silenziosa. Davanti a lui, sopra uno schermo, si proietta una pellicola con scene diverse (collisione, acrobati,

Digitized by Google

strada tranquilla, ecc.) senza coesione fra esse, che agiscono come agenti di distrazione. Di tanto in tanto, si hanno segnali luminosi (lampade colorate) od acustici, a cui l'individuo deve rispondere con movimenti diversi del piede o della mano.

Già il tempo stesso che il candidato impiega per apprendere la prova fornisce un primo indizio; gli individui che, dopo cinque prove non hanno ancora ben compresa la manovra risultano deficienti anche alle altre prove. Le grafiche che si ottengono con l'esperienza vengono poi studiate, calcolando la durata della reazione, gli errori e l'efficienza.

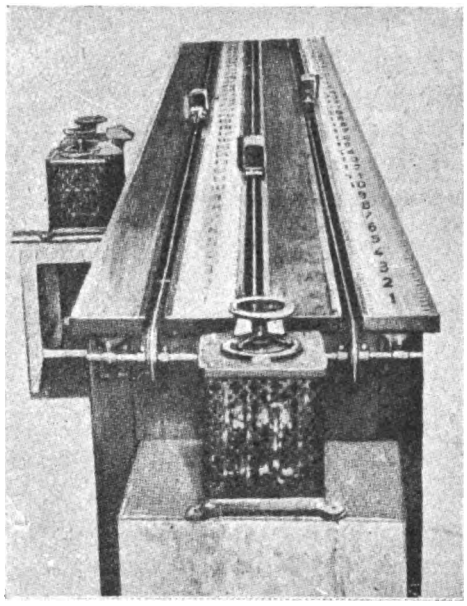


Fig. 3. – Il « tacodometro » usato nel laboratorio psicotecnico delle ferrovie polacche.

e) *Apprezzamento della velocità e della distanza.* — Si usa uno strumento detto tacodometro. Il candidato vede dei carrelli che si muovono a velocità diverse; deve indicare a che punto si incontrano e manovrare in modo da impedire l'incontro. Due elementi entrano qui in funzione, la rapidità e l'esattezza, entrambe necessarie, da considerarsi poi separatamente (fig. 3).

f) *L'emotività.* — È una ricerca della massima importanza, diretta a riconoscere il modo con cui l'organismo realizza automaticamente le condizioni più favorevoli all'attività fisiologica. Lahy misura quella che egli chiama *plasticità funzionale* per mezzo del riflesso psico-galvanico.

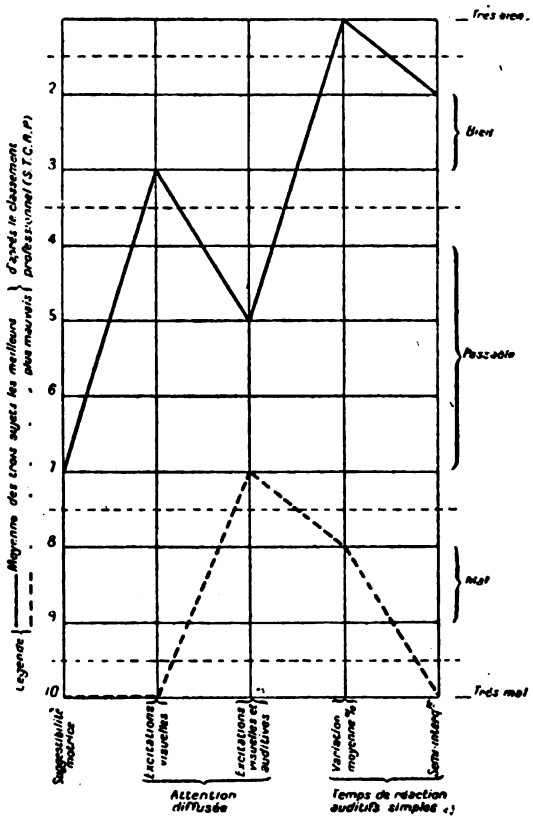


Fig. 4. – Profilo psicologico (ridotto) di un conducente (Da Lahy).

Linea continua: indica i risultati degli esami fatti su tre individui giudicati professionalmente migliori.
Linea spezzata: idem per i tre peggiori.
La figura dimostra la concordanza fra i risultati dell'esame psicotecnico e l'abilità professionale.

Stabilito così il profilo psicofisiologico dell'individuo (fig. 4), i diversi candidati vengono classificati e sono messi in servizio a cominciare dai migliori. Come criterî per la classificazione adotta: 1) suggestibilità motrice; 2) attenzione diffusa con eccitazione visiva sola od associata all'auditiva; 3) regolarità ed omogeneità dei tempi di reazione. Le altre prove servono come indizio.

Digitized by Google

Utile è altresì esaminare la condotta professionale dei conducenti, dopo che hanno avuto incidenti. A tale scopo, si usano cabine (di auto o di tranvai) del tutto simili a quelle reali e si proiettano delle pellicole cinematografiche le quali riproducono i diversi incidenti stradali a cui si devono opporre determinate manovre (rallentamento, arresto, ecc.). Si è trovato quasi sempre che gli individui responsabili di accidenti avevano un cattivo contegno professionale. Queste prove hanno anche un valore economico (controllo del consumo di corrente, della buona condotta della carrozza).

I metodi psicotecnici sono molto usati nelle compagnie di trasporti e specialmente nelle ferrovie.

Alla Milkaukee Electric Railway, per i conducenti, si esaminano le facoltà di osservazione, facendo considerare per un paio di minuti un disegno di un accidente ferroviario e rivolgendo poi delle domande. Si esamina poi se l'individuo risponde bene a determinati segnali ottici ed acustici.

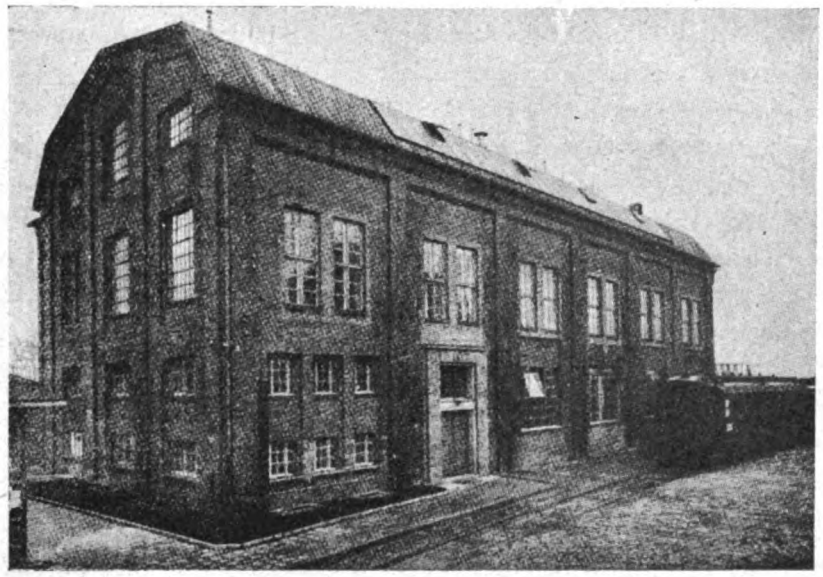


Fig. 5. – Laboratorio psicotecnico di Berlino per le Ferrovie del Reich.

Le ferrovie tedesche hanno tre centri per l'esame psicotecnico, a Berlino (fig. 5), a Dresda, a Monaco. Dal 1921 al 1924, hanno esaminato 17.500 candidati, di cui il 32 % è stato trovato idoneo, di questi il 94–95 % ha corrisposto bene in servizio; nel 1924, la proporzione si è elevata al 96 %.

Esami psicotecnici si fanno nelle ferrovie polacche, in quelle svizzere, spagnole, russe, ed in molte Compagnie agli Stati Uniti.

In Italia, si applicano i metodi psicotecnici per la selezione dei tranvieri di Milano e di Roma. Un piccolo laboratorio psicotecnico è impiantato alla Fabbrica Magneti Marelli di Sesto S. Giovanni (Milano) e funziona con buoni risultati per l'azienda. Per l'orientamento professionale rammentiamo anzitutto la bella iniziativa del prof. U. Pizzoli (un vero antesignano del metodo in Italia che alla scuola popolare Fermo Corni

Digitized by Google

di Modena ha istituito un ricco gabinetto psicotecnico) le istituzioni più recenti di Milano e di Roma, il laboratorio biotipologico del prof. Pende a Genova.

Nelle Ferrovie di Stato, si fecero anni fa dei tentativi di applicazione di alcune semplice prove (*test*) mentali e diversi funzionari medici si occuparono della questione, con pubblicazioni sull'argomento (1).

Sembrerebbe opportuno che lo studio della questione venisse ripreso applicandolo anzitutto alla selezione del personale addetto alla condotta delle locomotive e provvedendo all'impianto di adatti laboratori psicotecnici. Questi potrebbero poi costituire dei veri centri di esame per tutti i conducenti di veicoli rapidi, specialmente per i conducenti di auto, per i quali il recente Regolamento di Polizia stradale delega per i primi, alla visita medica di abilitazione, gli ispettori sanitari delle F. S. Si avrebbe in tal modo la massima garanzia nella scelta di tali individui, che verrebbe affidata ad un Ente pubblico ed a funzionari specializzati.

Anche per il personale non conducente, ma appartenente ai trasporti, l'esame psicotecnico può essere di grande utilità, destinando ad ogni ramo dell'attività l'uomo adatto. Nelle ferrovie tedesche, vi sono esami speciali per deviatori, per impiegati alla distribuzione dei biglietti, alle merci, per dattilografe (vi è un apparecchio speciale per iscrivere graficamente la regolarità del tocco), ecc.

Lo studio psicotecnico non si limita alla sola selezione del personale, ma accompagna questo durante la sua attività e si ricollega con l'organizzazione scientifica del lavoro, anche per quanto riguarda la scelta degli strumenti, dei metodi di lavoro, ecc. Basta pensare alla capitale importanza della segnalizzazione per la sicurezza dell'esercizio ferroviario, per comprendere la necessità di ricercare i metodi migliori, oltre e più che con la pratica empirica, mediante uno studio psicologico. Sono da segnalarsi a tale riguardo, i lavori e le ricerche di H. A. Martens (*Die Psychologie der Eisenbahnsignale*) pubblicate nella *Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen* (J. Springer ed. Berlin).

Il valore pratico dei metodi psicotecnici.

Certamente, anche per la psicotecnica non tutto si può accettare ad occhi chiusi. Nuoce soprattutto l'eccessiva moltiplicazione dei metodi, che talvolta fanno l'effetto di indovinelli o di *rebus*. Ma questo dipende essenzialmente dal fatto che si tratta di una scienza nuova, in cui si è venuto accumulando un numero notevole di osservazioni da fonti disparate, che occorre coordinare. La scelta dei metodi di esame che va fatta da persona che conosca bene il lavoro ed in base ad una severa critica di quelli proposti, non si presenta sempre agevole. Sarebbe opportuno che, almeno per le professioni connesse con la sicurezza pubblica, si addivenisse da un'unificazione dei metodi.

È stato fatto un appunto ai metodi psicotecnici, nel senso che si ritiene da taluno che essi costituiscano mezzi artificiosi di selezione i quali non rispondono nella pratica. Tale critica si è dimostrata erronea. Lahy (*La sélection psychophysiologique des tra-*

(1) Prof. S. Diez, *Un problema concreto dell'organizzazione scientifica del lavoro. Applicazione della psicotecnica alla selezione del personale ferroviario*, ecc., in *Rassegna della previdenza sociale*, dicembre 1923; prof. A. Ciampolini, *Saggi di psicotecnica per la scelta del personale di macchina delle FF. SS.*; dott. G. Tomai, *Scelta del personale ferroviario e cartella fisico-psichica.*

Digitized by Google

vailleurs. Conducteurs de tramways et d'autobus) ha confrontato i risultati ottenuti nei suoi esami con quelli ottenuti nel servizio ed ha trovato che tutti gli individui riconosciuti cattivi o molto cattivi all'esame psicotecnico sono stati trovati tali anche nel servizio e così pure, in genere, quelli buoni, soltanto quattro mediocri sono sfuggiti all'esame psicotecnico. Applicando delle formule note agli studiosi di statistica, Lahy ha trovato che la contingenza (rapporto in cui coincidono le due prove psicotecnica e pratica) è di 0.75. Si ha quindi un limite di *tolleranza* della prova psicotecnica, il quale non è dissimile da quello che si riscontra in altre prove biologiche. Anche la psicotecnica, come ogni altra scienza biologica non può aspirare ad un rigore assoluto ma, ad ogni modo, fornisce indicazioni di grande utilità.

Praticamente, poi la selezione psicotecnica si traduce in una economia notevole. La « Société des transports en commun », ha rilevato che lo scarto dei conducenti, dopo l'istruzione professionale, è passato dal 20 % a 3,4 %, con un'economia di 150.000 frs. all'anno, da quando si sono istituiti gli esami psicotecnici. Il confronto fra un gruppo di 100 conducenti selezionati con 100 non selezionati ha dimostrato che con i primi si aveva una diminuzione di incidenti che arrivava a 16,5 % (altre statistiche dànno fino al 40-50 %), il che corrisponde ad un'economia di frs. 1.300.000 sulle somme dovute per danni ai terzi, cause, ecc.

In Germania, si calcola che i metodi psicotecnici diano un'attendibilità di 85-90 %. Con i conducenti di auto approvati psicotecnicamente, si ha una diminuzione del 40-50 % nel numero delle collisioni e del 20 % in quello degli infortunî mortali; la durata dell'insegnamento e del tirocinio viene abbreviata di 48-120 ore. Nelle ferrovie dove i decreti del 1920 e 1921 hanno creato un servizio psicotecnico, si è trovato che la coincidenza delle due prove pratica e psicotecnica è di 90-93 %.

La psicotecnica può dunque ascrivere a suo merito la migliore utilizzazione della macchina umana, quindi il maggiore rendimento col minimo sforzo, l'abbreviamento del periodo di apprendistato e, nel caso di conducenti di veicoli rapidi, la minore probabilità di incidenti, che si traduce in un risparmio di vite umane. Essa merita quindi tutta l'attenzione ed è da desiderarsi che, anche per le nostre industrie, si introducano i suoi metodi, che sono ormai di uso corrente per la selezione degli aviatori e che hanno preso altrove tanto largo sviluppo.

Digitized by Google

La fase attuale della statistica internazionale delle ferrovie

(Ing. N. GIOVENE)

1. — La statistica internazionale delle ferrovie, per merito dell'U.I.C. (« Union Internationale des Chemins de fer »), non solo è stata riportata alla luce, ma è entrata nel campo dei fatti concreti (1). E se oggi, a breve distanza dalle prime discussioni in seno al nuovo sodalizio, si sono compiuti innegabili progressi, occorre ricordare che un tale risultato si è ottenuto in quanto non si è mai perduto di vista un punto essenziale, fissato a Monaco di Baviera nel 1925: *lavoro graduale non solo, ma continuo e condotto con continuità di indirizzo.*

I progressi si sono avuti in due direzioni: 1) studî condotti dalla competente sotto-Commissione per lo sviluppo ed il perfezionamento dell'iniziativa;

2) applicazione pratica di questi studî mediante raccolta, coordinamento e pubblicazione, da parte del Segretariato Generale dell'U.I.C., dei dati forniti dalle varie reti in base agli schemi già approvati.

Quanto agli studî, si hanno ormai cinque relazioni consecutive che si sono seguite anno per anno, una dietro l'altra, con assoluta puntualità. Dopo la terza, presentata a Stoccolma nel 1927 (2), venne pubblicata la quarta per la sessione di Bruxelles nel 1928 ed ora ha visto la luce la quinta per l'imminente sessione di Napoli. Quest'ultima, allo stato delle cose, rappresenta soltanto una base delle discussioni che si svolgeranno nella prossima riunione della Commissione III dell'U.I.C. e, più tardi, delle decisioni del Comitato di Gerenza; ma la teniamo comunque presente, insieme con il 4° rapporto, per dedurre l'indirizzo che si va delineando presso l'Unione per l'ulteriore cammino della statistica ferroviaria internazionale.

Anche l'applicazione pratica dei prospetti si è avuta ogni anno con assoluta puntualità. Dopo le prime due pubblicazioni, per gli anni 1925 e 1926, inserite in numeri ordinari del *Bollettino Mensile* dell'U.I.C. (3), nel novembre 1928 è apparsa in un fascicolo separato e indipendente la statistica del 1927, la quale comprende circa 120 pagine e ben 11 tabelle; dalla I alla XII, esclusa la IX (4).

I. — Lunghezza, profilo e tracciato delle linee
II. — Materiale di trazione
III. — Materiale di trasporto
IV. — Percorrenze
V. — Statistica del traffico viaggiatori
VI. — Statistica del traffico merci
VII. — Personale
VIII. — Consumo di combustibile e di corrente per la trazione
X. — Prodotti del traffico viaggiatori
XI. — Prodotti del traffico merci
XII. — Entrate complessive

(1) Vedi questo periodico: luglio 1925, pag. 296; novembre 1926, pag. 201; dicembre 1927, pag 277

(2) Vedi il fascicolo del dicembre 1927 di questa rivista.

(3) Vedi il *Bullettin* d'agosto 1926 e il numero agosto-settembre 1927.

(4) La tabella IX è stata esclusa, perchè soggetta a riesame in seguito ad osservazione fatta dal Comitato di Gerenza nell'autunno 1927. La nuova edizione, già approvata nel 1928, potrà essere compresa nella pubblicazione statistica per il 1928. Vedi n. 3 della presente nota.

Digitized by Google

L'applicazione pratica ha avuto un'estensione progressiva, di pari passo con lo sviluppo degli studi. Così per il 1925 vennero pubblicati soltanto i primi quattro quadri, che indicano la consistenza della rete e le percorrenze del materiale. E per il 1926 il paziente lavoro di raccolta dei dati fu esteso al secondo gruppo di quattro tabelle (dalla V alla VIII) che fornisce i risultati del traffico e i dati effettivi, e cioè gli *indici intrinseci*, dei due capitoli più importanti delle spese: personale; combustibile ed energia elettrica.

Per l'anno 1927 si sono applicate per la prima volta le tre tabelle X, XI e XII relative ai prodotti.

Ed è appunto la pubblicazione delle successive statistiche annuali sempre più ampie che ha dato luogo a confronti ed osservazioni, facilitando quel lavoro ulteriore che è destinato a perfezionare e coordinare fra loro le varie parti e ad assicurarne una più semplice presentazione ed un esame più efficace.

2. — I nuovi studi compiuti dalla sotto-Commissione e riassunti nella quarta relazione si riferiscono a diversi punti, tra cui illustriamo più ampiamente i due principali.

A) *Istituzione di una statistica delle spese d'esercizio.* — Come seguito naturale a quella delle entrate, è stata predisposta la statistica delle spese d'esercizio, allo scopo non di paragonare tra loro i risultati delle diverse reti — cosa impossibile per la differenza delle monete e per la difficoltà di stabilire un bilancio-tipo — ma di porre in evidenza le caratteristiche di ciascuna, quali: l'importanza delle principali categorie di spese rispetto alle entrate complessive; il rapporto di queste spese al totale degli introiti; le variazioni da un anno all'altro di questi dati fondamentali.

Lo schema della nuova statistica, tenendo anche conto dei pareri espressi dalle varie Amministrazioni, si ispira al concetto di comprendere tutte le spese richieste dai bisogni dell'esercizio, incluse quelle di rinnovamento, ma escluso, naturalmente, ogni onere di capitale.

Quanto alla ripartizione delle spese d'esercizio, è stato generalmente riconosciuto che la nozione più interessante ed insieme più semplice fosse quella degli oneri di personale rispetto alle spese totali.

Al di fuori di questa discriminazione fondamentale, è sembrato utile di porre in evidenza le grandi categorie corrispondenti ai servizi principali che in genere comprende un'amministrazione ferroviaria; e cioè: Amministrazione Generale, Movimento e Traffico, Linea e Lavori, Materiale e Trazione, Diversi. Beninteso che, in ciascuno di questi gruppi, le spese devono, come le spese totali, essere ripartite tra spese di personale e spese per titoli diversi da quello del personale.

Una tale divisione è sembrata preferibile, perchè corrisponde all'organizzazione della maggior parte delle aziende ferroviarie e si può facilmente adattare agli schemi della loro contabilità.

La tabella delle spese dà anche, con le ultime tre colonne, il coefficiente d'esercizio, la spesa per chilometro esercitato e la spesa per treno-chilometro.

Un capitolo di spese è stato pure deciso di porre in luce, in base al suggerimento di molte reti: quello che comprende le pensioni e, in genere, ogni trattamento di previdenza. Si tratta di una parte delle spese di personale su cui conviene attrarre l'attenzione, anche per mostrare quali sacrifici esse rappresentino rispetto al bilancio generale delle aziende.

B) *Istituzione di una statistica delle imposte.* — Durante l'elaborazione della statistica dei prodotti, la sotto-Commissione aveva ricordato, nel suo questionario, l'esistenza di imposte sui prezzi di trasporto percepite in alcuni paesi per conto degli Stati ed aveva richiesto il parere delle varie aziende sull'opportunità di far figurare il prodotto di queste partite nella statistica delle entrate. La maggior parte delle risposte era stata però sfavorevole, nel senso che sembrava preferibile non confondere gli introiti veri e propri con somme che non vanno in definitiva a beneficio delle ferrovie.

Digitized by Google

A Stoccolma, nel 1927, la discussione svoltasi su questo punto in seno alla III Commissione pose in luce che è tuttavia interessante conoscere l'imposta sui trasporti, la quale è variabilissima da un paese all'altro, essendo compresa nei prezzi pagati dal pubblico, esercita una seria influenza sul livello al quale possono essere fissate le tariffe e quindi sui prodotti del traffico. Si osservò pure che l'imposta sui trasporti non è la sola che interessi le reti ferroviarie, poichè nei varî paesi ve ne sono non poche altre: imposta ferroviaria, imposta sulla cifra d'affari, imposta sui prodotti, imposte governative o di enti locali di natura diversa.

Queste considerazioni indussero la III Commissione a proporre che venisse aggiunta alla statistica delle spese l'indicazione delle diverse imposte pagate dalle ferrovie o a mezzo delle ferrovie. E su questa base la sotto-Commissione, dopo opportuni studî e dopo aver consultato le aziende, ha concretato lo schema di un'apposita tabella (Tabella XIV, Statistica delle imposte), visto che al quadro degli introiti già si era assegnata una notevole ampiezza.

Le imposte sono state divise in due grandi categorie, secondo che sono a carico del pubblico o delle amministrazioni. In ciascuna di queste categorie si sono separate le imposte finanziarie (imposte sui titoli) dalle altre (imposte sui trasporti ed imposte comprese nelle spese di esercizio) riguardanti l'esercizio delle ferrovie.

Una tale distinzione permette di ottenere:

a) quanto alle imposte sui prezzi di trasporto, il rapporto del loro prodotto agli introiti del traffico, rapporto interessante per rendersi conto dell'effetto che può avere l'imposta sui prodotti del traffico;

b) quanto alle imposte comprese nelle spese d'esercizio, il rapporto del loro prodotto alle spese d'esercizio, che è egualmente interessante per mostrare la proporzione dell'imposta nelle spese d'esercizio delle reti.

c) per quanto riguarda infine l'insieme delle imposte, il totale del loro prodotto, il quale pone in rilievo le risorse che procura agli Stati, sotto forma d'imposte, l'industria delle ferrovie.

Nel proporre la tabella XIV, la Sottocommissione peraltro non ha mancato di considerare le difficoltà che questo lavoro potrà presentare per alcune amministrazioni; anzi ha esplicitmente dichiarato che non bisogna attribuire ancora un carattere permanente alla statistica delle imposte, la quale potrà o meno esser continuata o modificata in base ai risultati di una prima esperienza.

3. — Diversi altri argomenti sono trattati nella quarta relazione.

Anzitutto vi si rende conto del riesame fatto della tabella IX (Accidenti ed incidenti), in seguito ad alcune osservazioni che il Comitato di Gerenza aveva formulate nell'autunno 1927, allo scopo sopratutto di far sopprimere dalla statistica tutti gli inconvenienti poco importanti o suscettibili di essere interpretati diversamente dalle varie amministrazioni.

Appunto in vista di queste osservazioni, la Tabella IX non era stata compresa, come si è già visto, nella terza applicazione pratica e conseguente pubblicazione della statistica, relativa all'anno 1927; ma ora, dopo l'approvazione delle nuove proposte da parte della III Commissione nella primavera 1928 a Bruxelles e del Comitato di Gerenza, organo supremo dell'U. I. C., nell'autunno scorso, prenderà il suo posto nella prossima raccolta di dati per il 1928, che potrà verosimilmente vedere la luce alla fine del 1929.

La sotto-Commissione statistica aveva dovuto collaborare con un altro organo dell'U.I.C. per lo studio di una statistica speciale degli accidenti dovuti all'agganciamento e sganciamento dei veicoli, e perciò ne fu riferito con qualche ampiezza.

La quarta relazione si sofferma pure su altri tre punti notevoli, i quali però vengono ripresi e più ampiamente sviluppati nella relazione successiva. Si tratta del paragone fra i me-

Digitized by Google

todi dell'U.I.C. e quelli praticati in America dall'*Interstate Commerce Commission*; di una raccolta in diverse lingue dei termini tecnici adoperati nella statistica dell'U.I.C.; finalmente, della collaborazione con il Segretariato Generale dell'Unione per l'applicazione pratica e lo sviluppo delle varie tabelle approvate.

Su tali questioni crediamo opportuno evitare di fermarci in due riprese e perciò ci riserviamo di dirne complessivamente più innanzi, illustrando la quinta relazione.

Ma a proposito di un'ultima questione, il quarto rapporto ha stabilito un punto fermo essenziale. Completando la serie dei quadri già applicati per il 1927 con la tabella IX degli accidenti e con le due XIII (Spese d'esercizio) e XIV (Imposte), si viene a costituire un complesso di informazioni statistiche di ordine generale capace di interessare tutte le amministrazioni membri dell'U.I.C.. E perciò è stato proposto — e gli organi competenti hanno approvato — che per il momento la statistica internazionale venga limitata a queste quattordici tabelle.

4. — La quinta relazione della sotto-Commissione della statistica, che, come abbiamo già detto, deve ancora formare oggetto di discussioni e decisioni, tratta ampiamente tre questioni che si può dire coincidano con i tre punti su cui la quarta relazione si era brevemente soffermata.

La prima si può indicare come l'*applicazione pratica e lo sviluppo eventuale delle tabelle già formulate d'accordo con il Segretariato Generale*. Se la pubblicazione statistica per l'anno 1926 diede luogo, nella quarta relazione, a poche osservazioni e proposte per rettifiche e perfezionamenti varî, la pubblicazione per l'anno 1927 induce ora, dopo esauriente esame, a proporre, nella quinta relazione, da una parte numerose modificazioni all'attuale schema dei quadri ed a segnalare, dall'altra, diverse e svariate anomalie od omissioni nelle informazioni fornite dalle Amministrazioni; e ciò allo scopo d'evitarne la ripetizione nelle statistiche successive.

Tra le varianti d'ordine generale, ne sono proposte alcune che riguardano un più razionale raggruppamento e una più conveniente distribuzione e presentazione di tutti i varî elementi pubblicati. Sembrerebbe opportuno alla sotto-Commissione di avere i seguenti quattro gruppi:

1° GRUPPO. — *Consistenza delle reti* (3 tabelle: linee, materiale di trazione, materiale di trasporto);

2° GRUPPO. — *Risultati dell'esercizio* (3 tabelle: percorrenze, traffico viaggiatori, traffico merci);

3° GRUPPO. — *Risultati finanziari* (4 tabelle: prodotti viaggiatori, prodotti merci, introiti totali, spese d'esercizio);

4° GRUPPO. — *Diversi* (4 tabelle: personale, accidenti, combustibili e corrente, imposte).

Quanto poi alla distribuzione della materia, si osserva che la statistica internazionale comprende, oltre i quadri propriamente detti, diverse informazioni complementari, che formano oggetto:

— delle « osservazioni generali » comuni a tutte le tabelle;
— delle « notizie esplicative » relative a ciascuna tabella;
— di allegati a due tabelle che indicano i metodi per il calcolo di alcuni elementi;
— di osservazioni nel corpo stesso delle tabelle;
— di richiami che figurano inferiormente alle tabelle.

Tutta questa parte accessoria appesantisce la statistica internazionale e turba l'esame delle cifre; si propone perciò di raggrupparla al massimo possibile innanzi ai quadri, in un testo distinto.

Una tale misura avrebbe, d'altronde, il vantaggio di apportare una certa economia nella pubblicazione della statistica, facendo evitare le numerose pagine bianche che si trovano attual-

Digitized by Google

mente fra due quadri successivi. Si avrebbe un'economia sensibile sopratutto se si dovesse fare la pubblicazione in diverse lingue, poichè in tale caso soltanto la parte accessoria dovrebbe esser riprodotta in ciascuna delle lingue adoperate, mentre nei quadri le intestazioni delle colonne potrebbero esser date in diverse lingue senza grandi difficoltà.

Sono queste le due modificazioni generali di maggior rilievo tra quelle proposte; ma, oltre ad esse, ve ne sono numerose altre di ordine particolare che hanno per oggetto l'omogeneità di presentazione delle diverse statistiche o mirano ad apportare precisioni complementari ad alcune di esse.

Questa parte della quinta relazione si chiude con un elenco di ben 16 osservazioni: 7 che rilevano omissioni; le rimanenti 9 che si riferiscono a cifre inverosimili od anche ad indicazioni di diversi quadri o di una stessa tabella fra loro discordanti.

5. — La seconda questione riguarda il *complemento delle notizie esplicative mediante opportune aggiunte sul significato esatto dei termini che vi sono adoperati.*

Le ferrovie cecoslovacche avevano presentato al Comitato di Gerenza nel novembre 1927 la proposta di far compilare una raccolta dei termini tecnici adoperati nella statistica dell'U. I. C., con traduzione nelle lingue di tutti i paesi disposti a partecipare ad un tale lavoro. La proposta era motivata dal fatto che le indicazioni della statistica dell'U.I.C. enunciate in francese non sempre erano state interpretate in modo identico da tutte le Amministrazioni ferroviarie.

Il Comitato di Gerenza aveva approvato la proposta disponendo per gli opportuni studî; ma all'atto pratico si è dovuto riconoscere che la traduzione dei termini può essere ottenuta a mezzo dei dizionari tecnici e che, per evitare gli inconvenienti di diverse interpretazioni nelle « notizie esplicative », conviene piuttosto cercare di precisare in esse il significato dei termini che vi sono adoperati.

Così è nata la questione di cui ora si tratta, la quale ha dato luogo ad un'indagine presso tutte le Amministrazioni e quindi ad uno studio molto particolareggiato ed a motivate numerose proposte da parte della sotto-Commissione. Su questa base il lavoro è divenuto molto ampio e minuzioso; e perciò mentre si riferisce per ora sulle prime 6 tabelle, si fa riserva di proporre in seguito analoghe precisazioni per i rimanenti quadri.

6. — La terza questione esaminata nella quinta relazione comprende a sua volta due punti:

— *Confronto dei metodi già praticati nell'elaborazione della statistica internazionale con quelli formulati in America dall'*INTERSTATE COMMERCE COMMISSION (I. C. C.);

— *Studio, ispirandosi, occorrendo, ai metodi americani, della possibilità di unificare i metodi già praticati dalle diverse Amministrazioni per i quattordici quadri ai quali la statistica dell'U.I.C. è stata limitata sino a nuovo ordine.*

Era stato già posto in evidenza che l'I.C.C. esercita il controllo legale su oltre 2000 compagnie diverse (non esclusivamente ferroviarie), sopratutto per quanto riguarda l'unificazione delle statistiche, delle relazioni, dei bilanci, ecc. Questa unificazione, secondo il parere dei competenti americani, per assicurare risultati comparabili deve non limitarsi alle *formule* di statistica, ma estendersi ai *procedimenti* e *metodi* secondo i quali queste statistiche sono stabilite nella *pratica.*

Un punto essenziale che ora viene illustrato è il diritto d'azione concesso dalla legislazione americana all'organo federale I.C.C. per il controllo su tutte le questioni del traffico nella Confederazione. Quest'organo ha *imposto* alle reti ferroviarie tutta una serie di prescrizioni obbligatorie che indicano non solo su quali basi i dati da fornire devono essere stabiliti, ma anche sotto quale forma devono essere presentati. E si tratta di dati che riassumono tutte le risultanze finanziarie e tecniche (conti d'esercizio, spese ed introiti, bilanci, conto capitale, percorrenze).

Digitized by Google

In conformità di queste prescrizioni, l'ufficio di statistica dell'I.C.C. doveva nel 1927 elaborare ed allestire 1439 rendiconti annuali delle compagnie ferroviarie, comprendenti 177 ferrovie di 1ª classe (ferrovie il cui prodotto annuo oltrepassa 1 milione di dollari). La statistica internazionale ferroviaria dell'U.I.C. si estende a 57 Amministrazioni.

Tutto l'insieme del lavoro che si svolge in questo campo di là dell'Atlantico prova che colà si è andati molto innanzi nell'uniformare e schematizzare la statistica e la contabilità per ottenere cifre che possano essere paragonate fra loro.

Certo le stesse indicazioni e definizioni figurano di massima nelle due statistiche internazionali: quella d'America e quella dell'U.I.C. La prima però è molto più precisa della seconda, in quanto il rendiconto di ogni rete corrisponde al tipo unico standardizzato. Lo scopo dei nostri lavori ulteriori sarà appunto quello di tendere sempre più da vicino ad una tale condizione ideale, per quanto lo potrà consentire la natura della nostra istituzione che non possiede, rispetto alle singole ferrovie, poteri analoghi a quelli che ha per forza di legge l'organo federale d'America.

7. — Gli ultimi due rapporti della sotto-Commissione, e sopratutto l'ultimo, sono certo poco brillanti. La fase creativa degli schemi adatti per un lavoro periodico di statistica ferroviaria di portata internazionale è per il momento chiusa, dopo che si è adottato il giusto principio di non aggiungere per ora altre tabelle alle 14 faticosamente concretate. Oggi occorre invece affinare, perfezionare gli schemi e le notizie che li accompagnano, in maniera che vi sia la più assoluta chiarezza sul significato preciso e l'estensione delle espressioni adoperate.

Forse questa chiarezza è più indispensabile della stessa uniformità dei metodi, i quali talvolta contengono approssimazioni che sono giustificabili per le condizioni speciali delle reti su cui sono state adottate oppure, anche se diversi, possono raggiungere gradi di esattezza perfettamente paragonabili. Interessa, per esempio, maggiormente essere d'accordo sul fatto che i viaggiatori-chilometro debbano anche comprendere le percorrenze degli abbonati o che le tonnellate-chilometro lorde tengano o meno conto del peso della locomotiva, anzichè essere d'accordo sul minuzioso procedimento di calcolo seguito per determinare queste grandezze.

Ad ogni modo, lo studio approfondito dei particolari, la diligenza assoluta nel perfezionare le pubblicazioni statistiche, se rappresentano un lavoro poco brillante, costituiscono quell'opera costante, sistematica che è destinata a rendere efficaci tutti gli studi compiuti, i quali non avrebbero viceversa nessun interesse se restassero nel puro campo teorico o se tendessero soltanto, con una successione interminabile di monografie, a creare in astratto una costruzione di perfezione assoluta per quanto irraggiungibile.

Le cinque relazioni della sotto-Commissione dal 1925 al 1929, che, prendendo le mosse dall'esame critico dei numerosi ed infruttuosi tentativi anteriori, sono state redatte su elementi attuali e concreti, tenendo il debito conto del parere delle Amministrazioni esercenti, e le tre pubblicazioni statistiche, dal 1925 al 1927, che hanno tradotto in atto le proposte risultanti da studi e discussioni, formano la base solida di scienza ed esperienza per il progresso ulteriore. La soluzione graduale di un problema così vasto e complesso si è rivelata la migliore ed è certo una delle maggiori benemerenze dell'Unione Internazionale delle ferrovie, per cui l'Italia è lieta di avere apportato il contributo dei suoi sforzi.

Digitized by Google

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

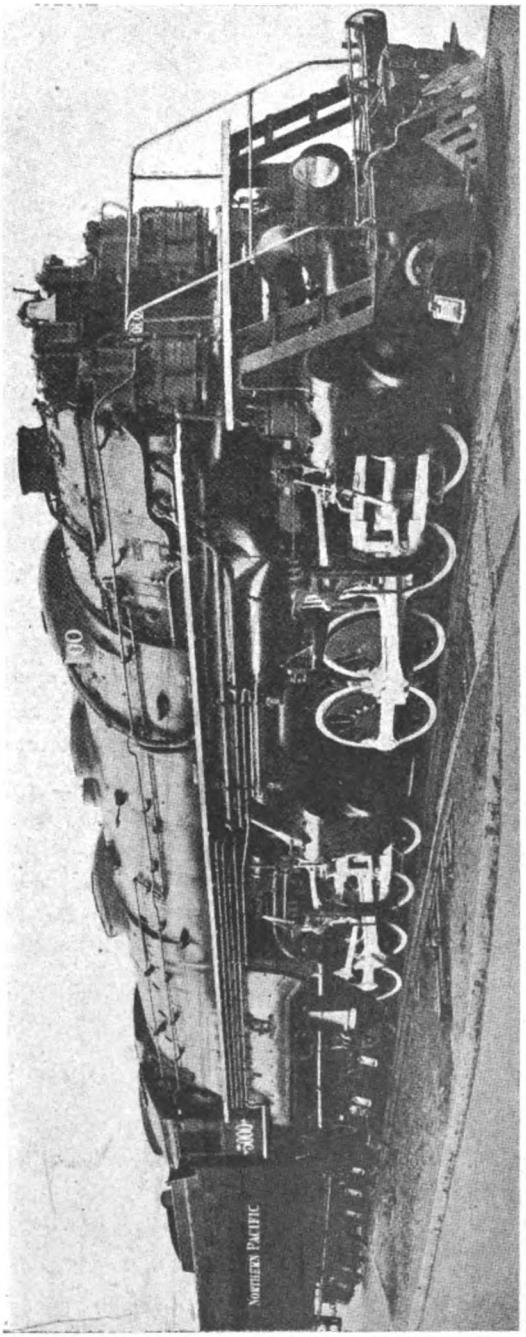


Fig. 1. – Locomotiva "Yellowstone" a semplice espansione articolata per la Northern Pacific.

(B. S.) La più grande locomotiva costruita per la ferrovia Northern Pacific in America. (*Railway Age*, 29 dicembre 1928, pag. 1295).

La nuova locomotiva chiamata « Yellowstone », costruita dalla American Locomotive Company per la ferrovia Northern Pacific, è la più grande locomotiva a vapore del mondo. La più grande per peso e dimensioni, specialmente per lunghezza; ma non tale per sforzo di trazione, poichè esistono due tipi di locomotiva, che hanno sforzi superiori; e precisamente la Erie compound a tre cilindri (notazione 2–8–8–8–2) che ha uno sforzo di trazione di 72.500 Kg., e la Virginian Mallet articolata (2–10–10–2), che ha uno sforzo di 80.000 Kg. se lavora in semplice, e di 61.500 chilogrammi se lavora in compound.

La Yellowstone (vedi fig. 1) è a semplice espansione, articolata, notazione 2–8–8–4. Sviluppa uno sforzo di trazione di circa 63.000 Kg., con il grado d'ammissione del 70 %; tenendo anche conto dello sforzo aggiuntivo all'avviamento fornito dal *booster*, dà uno sforzo totale di circa 70.000 Kg. Pesa in tutto Tonn. 505, di cui 324 per la macchina e 181 per il tender. Del peso della macchina, 251 Tonn. sono portate dagli assi motori, 21 si scaricano sull'asse portante anteriore e 52 sul carrello posteriore. Tutti i quattro cilindri hanno lo stesso diametro (66 cm.) e la stessa corsa (81 cm.), e la caldaia (che si ritiene sia la più grande caldaia a vapore per locomotiva finora costruita nel mondo), lavora a una pressione di 17 atmosfere. Le ruote motrici hanno il diametro di m. 1,60. Il coefficiente di aderenza è

Digitized by Google

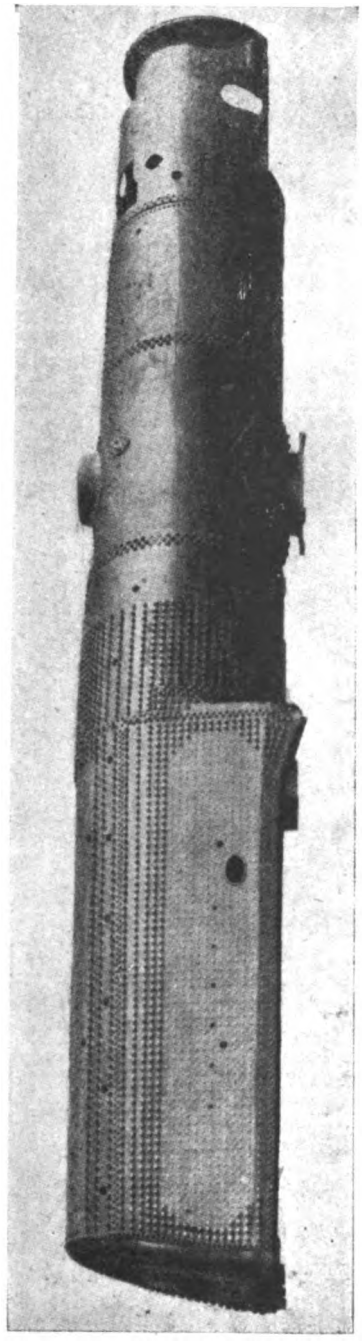


Fig. 2. – La caldaia.

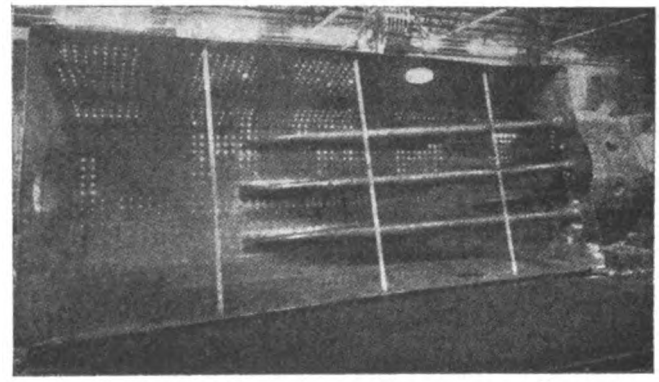


Fig. 3. – Vista dell'interno del porta-focolaio con la posizione dei cinque sifoni.

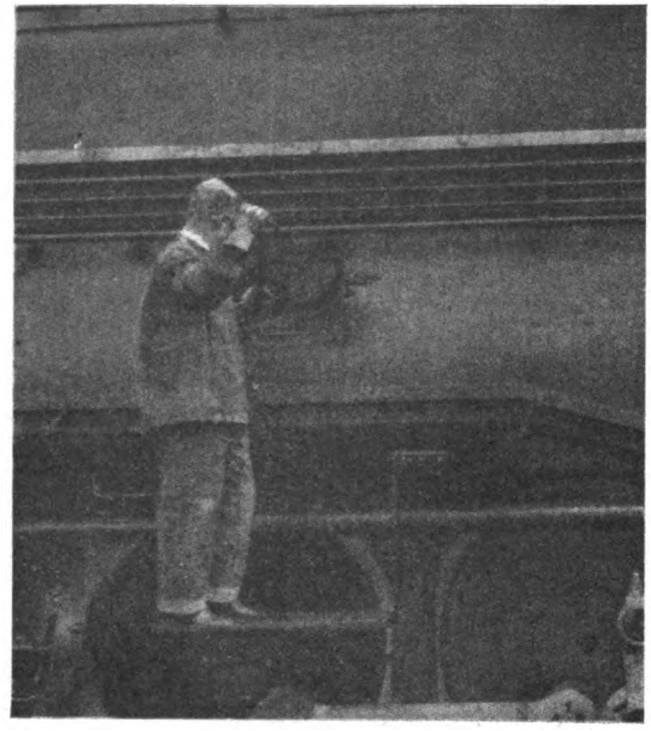


Fig. 4. – Aperture laterali nel porta-focolaio per facilitare la pulizia della graticola.

3,94. La lunghezza totale di locomotiva e tender, tra i respingenti, è di circa 38 m. Nessun'altra locomotiva raggiunge tale lunghezza, quantunque alcune abbiano basi di ruote motrici di maggiore lunghezza.

L'enorme peso e la lunghezza di questa locomotiva furono dovuti a complicazioni intervenute nel progetto del focolare e della caldaia; e ciò allo scopo di utilizzare carbone sub-bituminoso « Est Montana », ricavato da una miniera posseduta dalla stessa Compagnia ferroviaria. Questo combustibile, la cui composizione percentuale presenta tra 24,6 e 30 di umidità, 11,9 e 14 di ceneri, ha un limitato potere calorifico, ma in compenso brucia molto bene. È ovvio però

Digitized by Google

che, per ottenere la potenza richiesta utilizzando un tale carbone, fu necessario progettare focolare e caldaia delle massime dimensioni in uso.

La caldaia (vedi fig. 2), costruita con un coefficiente di sicurezza di 4,5, rispetto alla pressione di esercizio (17 atmosfere), ha un'area di graticola di 16,9 mq.; la superficie di evaporazione totale è di 713 mq., e la superficie di surriscaldamento è in tutto di 299 mq. Il peso della sola caldaia è di circa 75 Tonn.; la sua lunghezza è di m. 19,50 circa, mentre la lunghezza complessiva del focolare e della camera di combustione è di m. 8,70. All'estremità anteriore la caldaia ha un diametro interno di 2622 mm. Altre dimensioni risultano dalla tabella riassuntiva che diamo più innanzi. La caldaia è munita all'interno di cinque sifoni termici Nicholson, come si vede nella fig. 3. Tre sifoni sono collocati in corrispondenza del focolare, e due nella camera di combustione.

Il carbone viene immesso nel forno a mezzo di un alimentatore del tipo *B* standard, garantito per il rifornimento di 18 Tonn. di carbone all'ora. La inusitata lunghezza delle graticole (m. 6,78) rese necessario di trovar modo di manovrare gli utensili per la pulitura delle barre con qualche mezzo sussidiario. Si sono praticate all'uopo due aperture, delle dimensioni di 22 per 35 cm., in lati opposti del focolare, alla distanza di circa 40 cm. dalla parte posteriore, in modo da facilitare la pulitura di tutta la graticola.

Per la descrizione delle altre caratteristiche costruttive rimandiamo all'articolo originale. Ci limitiamo ad aggiungere i principali dati della nuova locomotiva.

Tabella delle dimensioni, pesi e proporzioni della locomotiva Yellowstone.

Compagnia	Northern Pacific
Notazione	2-8-8-4
Servizio	Merci
Cilindri: diametro e corsa	66 × 81 cm.
Distribuzione	Walschaert
Grado d'ammissione massimo	70 %
Pesi in assetto di marcia:	
Sugli assi motori	Tonn. 251 –
Sull'asse portante anteriore	» 21 –
Sul carrello posteriore: asse anteriore	» 25 –
» » » » posteriore	» 22,5
Totale della macchina	» 320 –
» del tender	» 182,5
» complessivo	» 502,5
Base:	
Assi motori (del complesso dei due gruppi *d*)	m. 13,563
Rigida	» 5,099
Totale della macchina	» 20,319
» » » e tender	» 30,378
Ruote: diametri all'esterno dei cerchioni.	
Motrici	» 1,60
Carrello anteriore	» 0,837
» posteriore: anteriori	» 0,913
» » posteriori	» 1,065
Caldaia:	
Pressione	17 atmosfere
Diamentro del primo anello: interno	m. 2,62
» dell'anello posteriore: esterno	» 2,80
Porta-focolaio: lunghezza e larghezza	m. 6,75 × 2,90
Tubi: numero e diametro	92 da 57 mm.

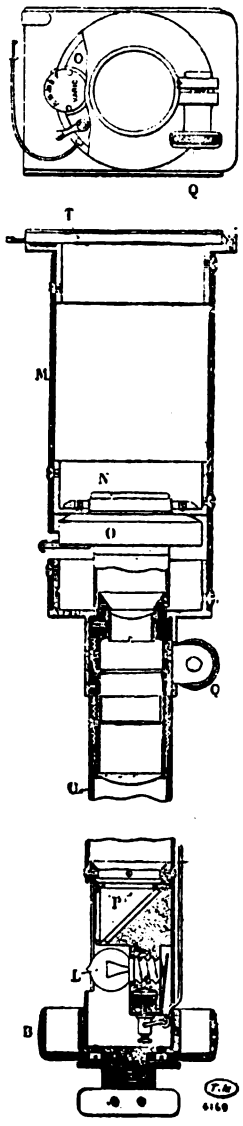
Digitized by Google

Tubi a fumo: numero e diametro	280 da 89 mm.
Camera di combustione: lunghezza	m. 1,84
Lunghezza sulle piastre tubolari	» 6,70
Area della graticola	mq. 16.85
Superficie di riscaldamento:	
Forno e camera di combustione	» 56.5
Sifoni	» 24.3
Tubi in complesso	» 630 –
Totale di evaporazione	» 710.8
Surriscaldante	» 298 –
Complessiva di evaporazione e surriscaldamento	» 1008.8
Equipaggiamenti speciali:	
Surriscaldatore	Tipo *E*
Preriscaldatore dell'acqua di alimentazione	Coffin
Stoker (apparecchio per il carico automatico del combustibile)	standard tipo *B*
Sifoni	Nicholson
Booster	Franklin
Tender:	
Capacità d'acqua	litri 80.000
» di combustibile	Tonn. 28
Diametro delle ruote	m. 0.94
Dati generali (a stime):	
Sforzo di trazione al 70 %	Kg. 63.000
» » » del booster	» 7.000
» » » totale	» 70.000
Proporzioni di pesi:	
Peso sugli assi motori (peso totale della macchina)	77.4 %
» » » » (sforzo di trazione)	3.94
» totale della macchina (superficie riscaldante complessiva	65.8
Proporzioni della caldaia:	
Sforzo di trazione (superficie riscaldante complessiva)	12.85
» » » × diametro degli assi motori (superficie riscaldante complessiva)	742
Superficie riscaldante della cassa focolare (area della graticola)	3.35

Circa l'impiego di questa locomotiva, diremo che essa è destinata a rimorchiare treni merci, del peso di 4000 Tonn., lungo il tratto, della lunghezza di 350 Km., che va da Maudan a Gleudive, attraverso le così dette « Bad Lauds » (terre cattive) del Dakota settentrionale. Questo tratto ha la pendenza massima dell'11 %, per cui finora le grandi locomotive 2–8–2, equipaggiate con *booster*, avente uno sforzo di trazione di 28.500 Kg., possono rimorchiare treni di sole 2225 Tonn., ciò che importa ora la necessità di dividere in due i treni di 4000 tonn. provenienti dall'ovest da Gleudive. Altrettanto avviene per i treni provenienti dall'est.

Il contratto con la società fornitrice della locomotiva, però, prevede l'acquisto di una sola unità, dato che non si posseggono dati attendibili circa i rendimenti di locomotive di tali proporzioni. In ogni modo, si crede che la Yellowstone risponderà allo scopo, riducendo così del 50 % i treni-Km. necessari per i treni merci sul tratto di linea in questione. In caso contrario, essa verrà impiegata come macchina di soccorso nella zona di montagna.

Digitized by Google



Sezione della parte dell'apparecchio che comprende la macchina fotografica.

B - Anello di guida del periscopio lungo il tubo.
L - Lampada.
M - Corpo della camera fotografica.
N - Supporto dell'obbiettivo.
O - Otturatore.
P - Prisma.
Q - Bottone di fissaggio.
T - Chassis.

(B. S.) Un periscopio per la visita dell'interno dei tubi di caldaia. (*La Technique Moderne*, 15 ottobre 1928, pag. 682).

È molto importante conoscere continuamente lo stato d'usura dei tubi di caldaie e dei relativi giunti; ciò che però riesce assai difficile, dato che si tratta spesso di esaminare pareti interne di tubi lunghi talvolta fino a m. 6 ed oltre, e di diametro che può scendere fino a mm. 40. Tale difficoltà di ricerche portava con sè la necessità di mettere fuori uso, per ragioni di sicurezza, caldaie o elementi di caldaie che, se fossero stati esattamente verificati, si sarebbero dimostrati atti a un servizio più prolungato.

Allo scopo di facilitare tali ispezioni la « Société d'Optique et de Mécanique de haute Précision » ha realizzato uno strumento, che è fondamentalmente un periscopio, capace di permettere facilmente l'esame dell'interno di tubi per tutta la loro lunghezza, e inoltre — cosa assai utile in casi di perizie — di fotografare particolari interessanti delle pareti osservate.

Tralasciamo la descrizione del periscopio propriamente detto; diciamo solo qualche parola sull'apparecchio fotografico. Esso (vedi figura) è composto di un corpo cilindrico *M* e comprende un obbiettivo, di distanza focale di mm. 110, fissato su un supporto N, e un otturatore O. La lastra, situata in uno *chassis* T, ha il suo lato sensibile posto automaticamente nel piano focale dell'obbiettivo; l'apparecchio si trova dunque pronto a funzionare quando l'oculare del periscopio si trova a punto per l'osservazione visiva. La macchina fotografica si fissa sopra il supporto dell'oculare, nella parte superiore del periscopio, per mezzo di un anello tagliato, che si serra con un bottone Q.

L'apparecchio viene messo a posto dopo l'orientazione del periscopio, in modo che la regione da fotografare, osservata attraverso l'oculare, sia veduta nitidamente e al centro del campo dello strumento. Si perfeziona quindi la messa a punto, facendo variare la lunghezza del tubo U, finchè l'immagine, osservata attraverso la camera, munita di uno *chassis* di aggiustamento comprendente un vetro con reticolo, non presenti più parallasse con questo reticolo. Per un tubo del diametro di mm. 65, l'ingrandimento dell'immagine sul vetro smerigliato è di circa 1,6.

L'impiego di un sovraccarico d'acqua per le prove di resistenza di una costruzione. (*Le Génie Civil;* 19 gennaio 1929).

Recentemente, dovendosi eseguire, a Parigi, le prescritte prove di resistenza sulla galleria di un cinematografo, costruita completamente in cemento armato, si sono adoperate con successo, per realizzare il carico di prova (500 Kg.-mq., per una superficie in proiezione orizzontale di circa 260 mq.), anzichè i materiali solidi (sacchi pieni di terra, ecc.) usualmente adoperati, 500 botti, le quali, trasportate vuote sul posto, sono state successivamente riempite d'acqua a mezzo di un tubo flessibile di circa 40 mm. di diametro, che ha permesso di eseguire il riempimento in soli 2-3 minuti per botte. Terminata la prova si sono vuotate le botti facendo scorrere l'acqua in due piccoli serbatoi collegati alla fognatura.

La spesa, ridotta a quella occorrente per nolo e trasporto dei fusti vuoti, al consumo dell'acqua e alla mano d'opera necessaria per il riempimento e la vuotatura dei fusti, è stata in-

Digitized by Google

feriore alla metà di quella prevista con l'uso di materiali solidi, senza contare poi che si è conseguita una preziosa economia di tempo.

Riteniamo che l'esempio citato potrà in qualche occasione dare utili suggerimenti ai costruttori. Così, ad esempio, nel caso in cui le prove possono essere effettuate successivamente su parecchie parti simili di uno stesso solaio, e in cui il carico di prova può essere costituito da un solo strato di fusti, si avrebbe anche il vantaggio di poter provvedere agli spostamenti successivi del carico mediante il semplice rotolamento di fusti pieni.

(B. S.) La macchina « Washington » per calcolare il cemento armato. (*Mines, Carrières, Grandes Entreprises*, dicembre 1928).

La macchina « Washington » serve a calcolare, con estrema semplicità, i dati occorrenti per le costruzioni in cemento armato. Basta segnare sulla macchina, per mezzo di bottoni, i dati di partenza che si hanno a disposizione, come: portata, pesi (o momenti), ecc., per leggere istantaneamente le cifre corrispondenti ai dati che si desiderano. Così, per esempio, conoscendo solamente la lunghezza e il sovraccarico di una trave di solaio, sia essa rettangolare, o a *T*, l'apparecchio dà senz'altro la grossezza, l'altezza della trave al centro, quella necessaria agli appoggi, i ferri compressi o tesi, nel mezzo o agli appoggi, il numero delle staffe, la grossezza della soletta, ecc.

Analoghi dati si possono ottenere anche per le piastre, per travi continue, travi d'angolo o di altezza obbligata, per le mensole, per i pilastri cerchiati o non cerchiati (con o senza flessione laterale), per le lastre di fondazione, i serbatoi cilindrici, ecc.

Per tutti i calcoli, poi, si può far variare a volontà, indipendentemente dalle portate, dai pesi, ecc., il momento d'incastro (da 1/1 a 1/20), il rapporto dei moduli di elasticità (da 8 a 20), il lavoro del cemento (da 20 a 80 Kg.), del ferro (da 500 a 2300 Kg.), la grossezza e la larghezza della soletta interessata, l'armatura circolare dei pilastri, la loro altezza, i raggi dei serbatoî, ecc.

La macchina permette pure, come è ovvio, il rapido controllo di tutti i calcoli di costruzioni esistenti. È anche evidente che l'uso della macchina può apportare un notevole risparmio non solamente nel costo dei progetti, ma, indirettamente, anche nel costo delle costruzioni, dato che, potendosi facilmente calcolare con tutto rigore le varie membrature, si può risparmiare nel materiale, mettendone quanto basta e dato anche il fatto che, riducendosi enormemente la fatica e il perditempo del calcolare, si possono confrontare varie soluzioni del medesimo problema e scegliere la più economica.

(B. S.) Riflessioni sui principî fondamentali di meccanica applicati all'attività umana. (*Mechanical Engineering*, gennaio 1929, pag. 70).

È strano come gli Americani, il cui abito mentale sembra essenzialmente rivolto alle applicazioni pratiche dei principii scientifici, si soffermino talvolta a ricercare invece nelle manifestazioni dello spirito umano l'esistenza di leggi paragonabili appunto a quei principî. Sembra perciò opportuno segnalare lo studio in questo senso di un autorevole tecnico americano, le cui considerazioni riescono intimamente legate ad alcune espressioni da lui coniate e da noi in gran parte tradotte letteralmente.

Il prof. Roys, capo della sezione di Ingegneria Meccanica nel Politecnico di Worcester, nel Massachusset, cerca di dimostrare, nella memoria citata, che le leggi del moto di Newton, e specialmente la seconda, si applicano perfettamente all'attività umana, precisamente come all'ingegneria meccanica.

La seconda legge di Newton dice che la forza è proporzionale al prodotto della massa per l'accelerazione, che è la variazione di velocità nell'unità di tempo. Supponiamo di sostituire

Digitized by Google

la parola « forza » con « sforzo »; la parola « massa » con la frase « magnitudine di progetto » o semplicemente « progetto »; la parola « velocità » con la frase « velocità di compimento lungo una certa linea definita ».

La legge suddetta apparirà nella seguente forma: Lo *sforzo* netto varia come *la magnitudine di progetto* moltiplicata per il rapporto di variazione di velocità lunga linea di compimento.

Esaminando questa legge si rileva subito che tanto più grande sarà il progetto, tanto maggiore sarà lo sforzo occorrente per eseguirlo. Ma v'è di più.

Si è detto « sforzo *netto* »; e ciò perchè solo quando lo sforzo favorevole o positivo è superiore allo sforzo sfavorevole, o resistenza, che inevitabilmente si accompagna al primo, vi è un progresso. Ora, dato che, aumentando la velocità di compimento, aumenta anche la resistenza, si raggiunge presto uno stadio di incremento costante di velocità (progresso), ottenuto a spese dello sforzo mantenuto per vincere la resistenza aumentata.

Avviene però che il continuare ad agire costantemente lungo una certa linea di progresso non è soddisfacente, e s'impone allora un cambiamento di linea. Entra in giuoco allora la prima legge di Newton: « Ogni corpo continua in uno stato di riposo o di moto uniforme lungo una linea retta, a meno che non venga costretto dall'azione di una forza esterna a cambiare tale condizione. Occorre, cioè, uno sforzo per cambiare la linea di progresso; e il tempo necessario per effettuare tale cambiamento è logicamente dipendente dallo sforzo *netto* disponibile. Esistono però individui che, una volta indirizzati su una linea di progresso, non sono capaci di compiere lo sforzo necessario per mutarla: sono i così detti « single trackers », che potremmo tradurre: « individui unidirezionali ». Vi sono altri, che non sono capaci di dirigere nettamente i loro sforzi verso una certa linea di progresso; tutta la loro energia va spesa negli sforzi occorrenti per cambiare continuamente la linea di progresso: sono quei tali che sono sul punto di cominciare sempre qualche cosa, ma che raramente compiono davvero qualche cosa. Vi sono invece gli esecutori « lungimiranti e chiaramente pensanti » che sono capaci di dirigere i loro sforzi verso una linea di azione, che possono, a momento opportuno, mutare.

Spesso si ode la frase: « Oh, ciò (e questo *ciò* può riferirsi generalmente a un progetto) andrà avanti da sè, ora che è avviato ». All'ingegnere o allo scienziato viene subito in mente l'idea di *energia cinetica*, ovvero « la capacità di fare un lavoro per virtù di velocità combinata con la massa del corpo in moto ». È necessario riflettere, però, che il progetto che continua ad andare avanti pur senza uno sforzo esecutivo, deve vincere con la propria inerzia le influenze avverse che sono sempre in attività; e quindi ciò va a scapito della velocità di avanzamento, finchè giungerà il momento in cui si dovrà arrestare. Allora occorrerà un notevole sforzo, con conseguente spreco di tempo e denaro, per rimettersi in cammino. Molti sono andati alla rovina per aver rifiutato di riconoscere l'ineluttabilità di tale principio.

Avviene spesso che un piccolo problema o progetto ha molti lati che devono essere sviluppati di pari passo. È necessario perciò usare uno sforzo per cambiare la linea di progresso tanto spesso quanto è necessario. Vi sono però individui che « volano via lungo la tangente »; cioè che, incapaci di cambiar rotta continuamente, si esauriscono completamente lungo un lato particolare del progetto, e ne perdono di vista l'insieme: essi non riusciranno mai.

È interessante anche considerare ciò che debba intendersi per « *lavoro* » alla luce di questa filosofia. In meccanica è « il prodotto di una forza per la distanza lungo la quale agisce ». Qui « lavoro » può essere definito come « progresso contro la resistenza ». Questo, naturalmente, è solo possibile a spese di uno sforzo. Se noi non possiamo compiere uno sforzo sufficiente a vincere la resistenza, non vi è lavoro; ma solo un mal diretto agitarsi usato in uno sforzo improduttivo, perchè non vi è progresso. Un'attenta sorveglianza della resistenza che ci si oppone, e una oculata direzione del nostro sforzo, lo può far divenire *netto*, cioè attivo; nel qual caso *si deve* fare progresso e compiere lavoro utile. Molte volte uno sforzo pochissimo più grande può bastare ad ottenere un soddisfacente compimento, in luogo di una totale disfatta.

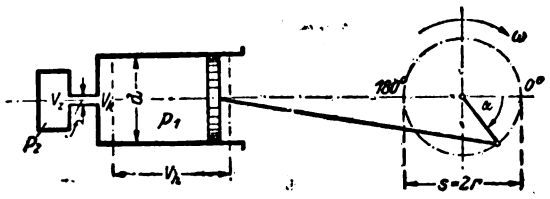
Digitized by Google

L'A. conclude dando la definizione dell'« *uomo potente* ». La potenza è definita come il rapporto tra lavoro e tempo; cioè come il modo di eseguire il lavoro nel tempo. E allora l'uomo potente non può essere se non colui che può eseguire molto lavoro in poco tempo, e far ciò costantemente per un lungo periodo; l'individuo, in altre parole, che ha la volontà di esercitare un grande sforzo, il cervello per dirigere lo sforzo stesso dove sarà più efficace, l'energia per seguirlo, e far progresso, e la vitalità per continuare in ciò per lungo tempo; costui è l'uomo che può sedere in capo al mondo.

Il motore Diesel con camera di compressione preventiva. (*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 8 settembre 1928 e *Mechanical Engineering*, gennaio 1929).

Mentre sono stati compiuti numerosi studî sui motori Diesel dei soliti tipi a iniezione di aria e a iniezione di combustibile, lo studio del motore del tipo munito di camera di compressione preventiva appare piuttosto trascurato. Viene quindi molto a proposito il lavoro del professore ing. Kurt Neumann, comunicato all'« Istituto per lo studio delle macchine a combustione interna e di termodinamica » nella Scuola Tecnica Superiore di Hannover.

Le esperienze furono eseguite su un motore del tipo orizzontale, a un solo cilindro, a ciclo di quattro tempi, della potenza di 18 cav. La velocità era di 350 giri al minuto; la corsa del cilindro di 316 mm.; il diametro di 190 mm. Lo schema del motore è indicato nella figura in cui V_z e V_k indicano rispettivamente i volumi della camera di compressione preventiva e dello spazio lasciato libero dallo stantuffo nell'interno del cilindro; f indica il passaggio tra la camera di compressione preventiva e il cilindro. Il modo di funzionare del motore in parola può riassumersi come segue:



Schema del motore Diesel e camera di compressione preventiva.

Il passaggio è di piccolo diametro; ciò che, causando una considerevole caduta di pressione durante la compressione, produce una forte velocità di afflusso d'aria nella camera di compressione preventiva. Il combustibile viene iniettato in questo passaggio poco tempo prima che lo stantuffo raggiunga il punto morto.

L'iniezione avviene sotto forma di un getto chiuso; e questo viene diretto in modo da colpire la parete fredda del passaggio, e perda così una gran parte della sua energia cinetica. Ciò produce un forte aumento di pressione nella camera seguito da un annullamento dell'afflusso d'aria. Ne risulta che la camera viene soffiata fino a restare pulita e che la combustione principale ha luogo solamente nel cilindro sotto l'influenza dell'energia di afflusso (detta « turbolenza) prodotta dal soffiamento della camera, a cui sopra è accennato, combinata con un'ulteriore iniezione di combustibili attraverso la strozzatura.

Nel processo di trasformazione dell'energia chimica del combustibile in calore e lavoro utile ha una grande importanza la questione del tempo occorrente per la preparazione e lo svolgersi della combustione. Nel classico motore Diesel l'iniezione d'aria agisce da apportatrice di energia ed è sufficiente ad assicurare l'occorrente atomizzazione e la combustione del combustibile iniettato. Nel motore del tipo che consideriamo, invece, la corrente generata dall'iniezione di aria, quale si presenta nei soliti tipi Diesel a compressione, viene sostituita da una combinazione di effetti di corrente che hanno origine non da influenza esterna, ma da quanto avviene nel passaggio tra il cilindro e la camera di compressione preventiva. Qui sta il nocciolo della questione; cioè a dire la differenza essenziale nel modo di funzionare dei due tipi di motori; e l'A. inizia lo studio del ciclo di lavoro del motore a compressione preventiva partendo appunto dall'analisi della corrente tra cilindro e camera a pieno carico.

Digitized by Google

Noi non possiamo riportare, per brevità, l'interessante studio. Diremo solo come, a conclusione di esso, l'A. esprima il parere: che *il processo di compressione preventiva è particolarmente adatto per i motori Diesel a forti velocità*, perchè, essendo in giuoco in essi alte temperature e un'attiva « turbolenza », si può ottenere con mezzi semplici una rapida trasmissione di calore al combustibile iniettato e insieme un'eccellente atomizzazione. Si ha infatti che, più presto l'ignizione segue la formazione di gas, tanto meglio avviene la combustione e tanto minori sono le perdite di calore.

Lo sviluppo del tipo di motore in questione fino alla forma attuale è durato lungo tempo; il suo studio rimonta a Diesel stesso. L'A. ritiene però che ci sia ancora campo a miglioramenti i quali, in gran parte, potranno essere suggeriti dalla pratica. La diffusione di questo tipo di motore sarebbe assai giovevole in Germania, potendosi utilizzare i combustibili locali; si è constatato infatti che *la combustione di olî pesanti a punto d'ignizione elevato e ad elevato contenuto di carbonio* (come sono quelli tedeschi) *si effettua assai più favorevolmente nelle macchine a precompressione*, che nelle solite macchine a iniezione d'aria.

Il II Congresso Internazionale di Ponti ed Armature.

Nel settembre scorso fu tenuto a Vienna il II Congresso Internazionale di ponti ed armature, di seguito a quello riunitosi a Zurigo nel 1926.

Vi hanno partecipato seicento delegati, in rappresentanza di trentuno Paesi e sono stati discussi notevoli studî di specialisti sulle questioni di maggiore interesse.

I temi trattati sono stati raggruppati in tre categorie:

A) Questioni comuni alle costruzioni in metallo e a quelle in cemento armato:

B) Questioni particolari delle costruzioni metalliche;

C) Questioni particolari delle costruzioni in cemento armato.

Nell'impossibilità di dare, senza un ulteriore ritardo, un riassunto delle memorie più importanti, riteniamo opportuno indicare i titoli di tutte.

GRUPPO A). — *L'arte della costruzione dei ponti* (Hartmann. austriaco, Linton, svedese).

L'azione dinamica dei carichi mobili sui ponti metallici o in cemento armato (Godard, francese, Streletzly, russo, Fuller, americano e Mendizabal, spagnolo).

L'uso degli acciai ad alta resistenza nelle costruzioni metalliche ed in cemento armato (Bhony, tedesco e Saliger, austriaco).

Gli apparecchi di misura e loro applicazione alle costruzioni (Bühler, svizzero).

GRUPPO B). — *Il coefficiente di sicurezza e il limite di lavoro* (Gehler, tedesco).

Il flambage *delle travi compresse da forze assiali e da forze eccentriche* (Pigeaud, francese e Ros, svizzero).

La resistenza delle chiodature e la chiusura *dei buchi* (Findeisen ledecco e Gallik ungherese).

GRUPPO C). — *I grandi ponti in cemento armato* (Spangenberg, tedesco e Lossier francese).

La resistenza del cemento armato allo sforzo di trazione (Moersch, tedesco).

Il controllo della costruzione degli edifici in béton (Kleinlogel. tedesco).

La formazione delle fenditure, sotto l'azione di carichi ripetuti (Probst, tedesco).

La rigidità trasversale dei ponti in cemento armato (Hawranek, cecoslovacco e Ostenfeld, danese).

Formano oggetto di recensione i libri inviati alla Rivista in doppio esemplare. Quelli che pervengono in semplice esemplare sono soltanto registrati nella Bibliografia mensile.

Ing. NESTORE GIOVENE, *direttore responsabile*

(6387) ROMA - GRAFIA, S. A. I. Industrie Grafiche, via Ennio Quirino Visconti, 13 A

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

APRILE 1929

PERIODICI.

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

1929 796 . 7 . (06

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio, pag. 41.

Ing. B. Nobili. La questione del carbone nel convegno degli esperti a Ginevra, pag. 4.

1929 624 . 63

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio, pag. 45.

Ing. prof. Luigi Santarella. Il ponte tranviario di Intra, pag. 1 ½, fig. 1, tav. 1.

1929 796 . 7 . (06

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio, pag. 48.

Ing. E. La Valle. Il V Congresso mondiale dell'automobile, Roma, settembre 1928, pag. 13 ½, fig. 2.

1929 385 . 587

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio, pag. 44 (Informazioni).

L'organizzazione scientifica nelle ferrovie.

1929 385 . (08 (.497 . 2)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio, pag. 47 (Informazioni).

La riorganizzazione delle ferrovie Bulgare.

1929 625 . 144 . 2 e 625 . 144 . 3

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio, pag. 62 (Informazioni).

Le nuove istruzioni sull'armamento in curva per le ferrovie concesse.

1929 656 . 212

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio, pag. 63 (Libri e Riviste).

Le stazioni di smistamento nell'impianto e nell'esercizio, pag. 2.

1929 624 .

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio pag. 65 (Libri e Riviste).

I grandi ponti metallici moderni. Progressi realizzati nella loro costruzione, pag. 2.

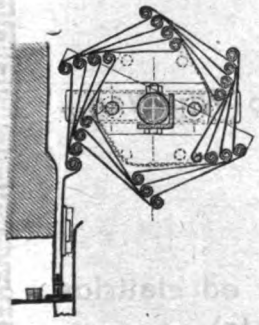
1929 625 . 616 (. 68)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio, pag. 67 (Libri e Riviste).

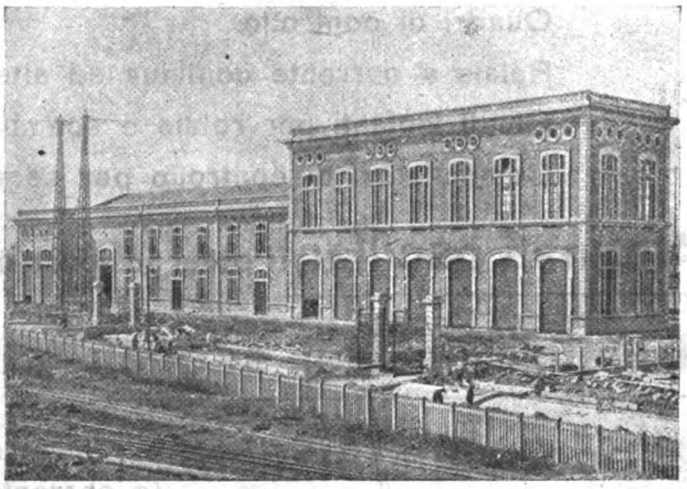
Potenti locomotive per scartamento ridotto nel Sud-Africa, pag. 1, fig. 1.

"L'INVULNERABILE"
SERRANDA A ROTOLO DI SICUREZZA
Brevetto MAZZOLI CURTI
Via Moline, 16 - Tel. 2861
BOLOGNA

Il miglior sistema di chiusura per magazzini, depositi, ecc.



Serrande di tutte le dimensioni
Costruzioni in ferro - Ferramenti
Pali e traliccio
Officina meccanica
Fonderia in ghisa e bronzo



Impianto Serrande Sottostazione Santa Viola - Bologna

L'avvolgimento della Serranda L'INVULNERABILE

ROMA, Piazza S. Bernardo, 109 - Tel. 40.071

Digitized by Google

COMPAGNIA ITALIANA WESTINGHOUSE

FRENI E SEGNALI

Società Anonima - Capitale L. 25.000.000 - Interamente versato

Sede ed Officine a TORINO

Via Pier Carlo Boggio, N. 20

Freni continui Westinghouse per linee ferroviarie e tramviarie.

Riscaldamento a vapore continuo sistemi Westinghouse e Heintz.

Compressori d'aria.

Materiale di segnalamento per ferrovie e tramvie.

Apparati centrali di manovra elettrici ed elettropneumatici, a corrente continua o alternata.

Motori elettrici ed elettropneumatici per segnali e scambi.

Segnali luminosi.

Quadri di controllo.

Relais a corrente continua ed alternata.

Giunti isolanti per rotaie e scambi.

Commutatori di controllo per segnali e scambi.

Segnali oscillanti ottici ed acustici per passaggi a livello (Wig-Wag.).

Ripetizione dei segnali sulle locomotive.

Blocco automatico per linee a trazione a vapore ed elettrica (a corrente continua e alternata).

Raddrizzatori di corrente metallici.

Digitized by Google

1929 621 . 138 . 5 (. 42)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio, pag. 68 (Libri e Riviste).

Le officine di Crewe della London Midland Scottish Railway, pag. 1.

1929 656 . 211 . 7

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio, pag. 69 (Libri e Riviste).

Il treno marittimo. Un nuovo piroscafo per il trasporto di veicoli ferroviari, fig. 1.

1929 621 . 132 . 6

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio, pag. 69 (Libri e Riviste).

Locomotive-tender a quattro assi accoppiati e due carrelli della ferrovia P. L. M.

1929 669 . 1

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio, pag. 70 (Libri e Riviste).

I nuovi acciai speciali presentati alla National Exposition di Filadelfia.

1929 624 . (0

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio, pag. 70 (Libri e Riviste).

Gli acciai speciali ad alta resistenza nella costruzione dei ponti moderni, pag. 2.

1929 62 . (02 (.45)

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 febbraio, pag. 72 (Libri e Riviste).

La nuova edizione del manuale Colombo.

L'Ingegnere

1929 669 . 1

L'Ingegnere, febbraio, p. 87.

G. Sirovich. La fragilità nel ferro omogeneo, p. 4, tav. 4 fuori testo.

1929 625 . 144 . 3

L'Ingegnere, febbraio, p. 102.

A. Lucca. Coordinate polari dei raccordi parabolici ferroviari, pag. 1.

LINGUA FRANCESE

Bulletin de l'Association internationale du Congrès des chemins de fer

1929 385 . (09 (.436)

Bull. du Congrès des chemins de fer, gennaio, p. 5.

P. Koller. Dix années d'existence des Chemins de fer tchécoslovaques, p. 49, fig. 30.

1929 625 . 13 (.73)

Bull. du Congrès des chemins de fer, gennaio, p. 51.

Essais relatifs à l'atmosphère des tunnels sur le « Chesapeake & Ohio Railroad », p. 5.

1929 621 . 133 . 3 (.71) e 669 . 1 (.71)

Bull. du Congrès des chemins de fer, gennaio, p. 57.

C. McKnight. Acier au nickel pour chaudières de locomotives, p. 13, fig. 7.

1929 621 . 132 . 8

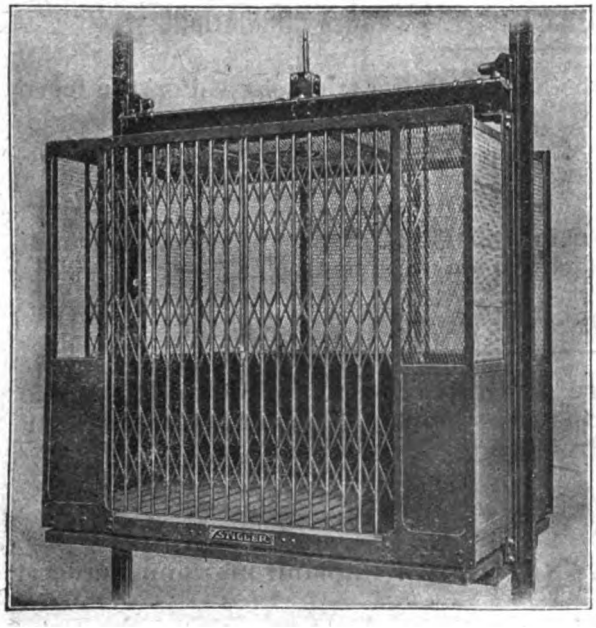
Bull. du Congrès des chemins de fer, gennaio, p. 70.

Un projet de locomotive turbo-électrique, p. 9, fig. 3.

MONTACARICHI STIGLER

elettrici - idraulici - meccanici

per tutte le applicazioni



Funzionamento preciso - sicuro silenzioso

Durata massima

30000 impianti Stigler funzionano in tutto il Mondo

Digitized by Google

"ANSALDO" S. A. - SEDE IN GENOVA

STABILIMENTO MECCANICO - GENOVA-SAMPIERDARENA

Costruzioni meccaniche di qualsiasi genere — Caldaie terrestri e marine — Turbine a vapore — Utensileria

STABIL.TO COSTRUZIONE LOCOMOTIVE e VEICOLI - GENOVA-SAMPIERDARENA

Locomotive a vapore ed a motore — Locomotori — Veicoli ferroviari e tramviari — Compressori stradali

STABILIMENTO per COSTRUZIONE di ARTIGLIERIE - GENOVA-CORNIGLIANO

Artiglierie navali, terrestri e antiaeree di qualsiasi tipo e calibro — Armi per aerei — Armi subacquee — Lancia siluri, Torpedini — Carri d'assalto — Autoblindate

STABILIMENTI ELETTROTECNICI - GENOVA-CORNIGLIANO

Motori elettrici — Alternatori — Dinamo — Trasformatori — Apparecchiature elettriche — Gru elettriche — Locomotive elettriche, Tramways, ecc. — Centrali termo e idroelettriche

ACCIAIERIE E FONDERIE DI ACCIAIO - GENOVA-CORNIGLIANO

Prodotti siderurgici — Ferri profilati — Fonderia d'acciaio — Fucinatura — Trattamenti termici — Acciai speciali — Bolloneria — Ossigeno ed idrogeno

STABILIMENTO "DELTA,, - GENOVA-CORNIGLIANO

Rame, ottone e Delta in fili, barre e lastre — Leghe di bronzo, zinco, stagno e alluminio — Fonderia di bronzo

CANTIERI NAVALI - GENOVA-SESTRI

Navi da guerra, Sommergibili — Navi mercantili, cargoboats, transatlantici — Motonavi

STABILIMENTO CARPENTERIA METALLICA - GENOVA-CORNIGLIANO

Carri-ponte — Travate metalliche — Pensiline — Pali a traliccio — Ponti in ferro — Costruzioni metalliche in genere

FONDERIE DI GHISA

Fusione in ghisa di grande mole — Fusioni in ghisa di piccoli pezzi in grandi serie — Fusioni in ghisa speciale — Modelli di qualunque tipo

GRANDI FUCINE ITALIANE GIO. FOSSATI & C° - GENOVA-SESTRI

Macchinario ausiliario per bordo — Gru per imbarcazione — Motori a scoppio — Ingranaggi di precisione — Pezzi fucinati e stampati greggi e lavorati di ogni tipo — Lavori in lamiera imbutita — Proiettili — Meccanismi vari

CANTIERI OFFICINE SAVOIA - GENOVA-CORNIGLIANO

Cantieri navali — Motori Diesel - M.A.N. - SAVOIA per impianti marini e terrestri

Digitized by Google

1929 656 . 211 . 4 (.44) e 725 . 31 (.44)

Bull. du Congrès des chemins de fer, gennaio, p. 79.

Reconstruction de la gare de l'Est, à Paris, p. 6, fig. 4.

1929 625 . 258 (.73) e 656 . 259 (.73)

Bull. du Congrès des chemins de fer, gennaio, p. 86.

Réduction des dépenses d'une gare de triage par l'emploi de freins de voie, p. 7, fig. 4.

1929 625 . 251

Bull. du Congrès des chemins de fer, gennaio, p. 93.

G. E. TERWILLIGER. Calcul des distances d'arrêt des trains, p. 6.

1929 625 . 232 (.44)

Bull. du Congrès des chemins de fer, gennaio, p. 99.

Voitures-salons à bogies des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, spécialement aménagées pour le transport des malades, p. 2, fig. 1.

1929 621 . 132 . 8 (.43) e 621 . 133.1 (.43)

Bull. du Congrès des chemins de fer, gennaio, p. 102.

A. GRADENWITZ. Locomotive allemande chauffée au charbon pulvérisé, p. 4, fig. 2.

1929 621 . 335 (.42) e 621 . 43 (.42)

Bull. du Congrès des chemins de fer, gennaio, p. 106.

Train pétroléo-électrique du « London Midland e Scottish Railway », p. 4, fig. 1.

Revue Générale des Chemins de fer

1929 656 . 212 . 6

Revue Générale des Chemins de fer, febbraio, p. 85.

RICHON. Elévateur-culbuteur pour distribution de combustibles, p. 6, fig. 3.

1929 621 . 138 . 1 (.44)

Revue Générale des Chemins de fer, febbraio, p. 91.

HÉMERY. Reconstruction des dépôts de locomotives du Réseau du Nord après la guerre, p. 23, fig. 28.

1929 385 . 113

Revue Générale des Chemins de fer, febbraio, p. 141.

Les variations du trafic et l'exploitation des Chemins de fer, p. 5, fig. 6.

Arts et métiers

1929 624 . 32

Arts et métiers, gennaio, p. 9.

H. CHIROL. Méthode graphique pour la détermination des flèches dans les poutres en treillis simples, p. 5, fig. 14.

1929 621 . 137 . 1

Arts et métiers, gennaio, p. 26.

A. MERCOYROL. De l'aération de l'abri des locomotives pour faciliter au personnel la traversée des longs tunnels des lignes accidentées, p. 2, fig. 2.

1929 621 . 392

Arts et métiers, marzo, p. 87.

M. LEBRUN. Applications de la soudure électrique à l'arc, p. 15, fig. 19 (continua).

1929 621 . 31 : 627 . 132

Arts et métiers, marzo, p. 102.

E. PACORET. La technique actuelle de l'aménagement des chutes d'eau et des centrales hydro-électriques, p. 14, fig. 11 (continua).

GALLERIA VITTORIO EMANUELE III a GENOVA
Rivestimento impermeabile applicato con
"Sika" durante forti filtrazioni
d'aque corrosive

"LA SIKA" permette che il cemento faccia presa, aderisca, s'indurisca e turi fori, falle o commessure da cui sgorga l'acqua senza dover abbassare il livello dell'acqua o levarne la pressione.

REFERENZE ITALIANE ED ESTERE

Per prospetti e listini rivolgersi alla:

SOC. AN. SIKA - COMO (Frazione Valeria)

Digitized by Google

Revue Générale de l'Electricité

1929 621 . 31

Revue Générale de l'Electricité, 23 febbraio, p. 285.

V. GENKIN. Sur la protection sélective des réseaux de distribution d'énergie contre les surintensités de courant, p. 12, fig. 11.

1929 621 . 33 (.73)

Revue Générale de l'Electricité, 23 febbraio, p. 308.

Electrification du Great Northern Railway dans la région des Cascades, p. 1.

1929 621 . 33 (45)

Revue Générale de l'Electricité, 16 e 23 marzo, pp. 411 e 445.

L. VELLAND. La traction électrique sur les chemins de fer italiens, p. 27, fig. 18 (continua).

Le Génie Civil

1929 624 . (06

Le Génie Civil, 9 marzo, p. 233.

CH.s DANTIN. Le II Congrès international des ponts et charpentes, p. 4.

1929 621 . 835

Le Génie Civil, 9 marzo, p. 239.

A. GORFINKEL. Calcul et tracé des cames pour les distributions de moteurs, p. 4, fig. 9.

1929 621 . 118

Le Génie Civil, 9 marzo, p. 245.

Les conditions de réception des tôles à chaudières, p. 1.

1929 621 . 134 . 3

Le Génie Civil, 16 marzo, p. 266.

Projets de locomotive à vapeur à 60 Kg-cm² système Wiesinger, p. 1, fig. 5.

1929 621 . 116

Le Génie Civil, 23 marzo, p. 289.

J. PELTIER. Interprétation graphique des bilans thermiques des chaudières. Les variations du rendement, p. 1, fig. 3.

LINGUA INGLESE

The Railway Engineer

1929 621 . 135 . 2

The Railway Engineer, marzo, p. 91.

Flanges of locomotive tyres, p. 3 ½, fig. 7.

1929 625 . 232 (.82)

The Railway Engineer, marzo, p. 95.

New steel coaches for the Central Argentine Railway, p. 3, fig. 7.

1929 625 . 11

The Railway Engineer, marzo, p. 104.

C. F. D. MARSHALL. The proposed London to Paris railway, p. 1.

1929 624 . 2

The Railway Engineer, marzo, p. 108.

Report of the bridge stress committee, p. 7, fig. 7.

Agente Gene. per l'Italia Colonie: LUIGI MINONZIO - MILANO, Via Moscova, 70

Engineering

1929 625 . 244 (.687)

Engineering, 25 gennaio, p. 93.

Fruit pre-cooling plant at Capetown, p. 2 ½, fig. 5.

1929 621 . 335 (.54)

Engineering, 25 gennaio, p. 100; 8 febbraio, p. 161.

Electric passenger locomotive for the Great Indian Peninsula Railway, p. 4, fig. 12, tav. 3.

1929 621 . 132 . 8

Engineering, 25 gennaio, p. 117.

The geared steam locomotive, p. 3, fig. 11.

1929 536

Engineering, 25 gennaio, p. 119.

J. G. WEIR. Modern feed-water circuits, p. 3, fig. 22.

1929 624 . 2

Engineering, 1° e 15 febbraio; pp. 143 e 187.

Impact on railway bridges, p. 7, fig. 24.

1929 621 . 165

Engineering 1° e 8 febbraio, pp. 148 e 183.

H. L. GUY. Tendencies in steam turbine development, p. 6, fig. 5.

The Engineer

1929 621 . 335 (. 494)

The Engineer, 25 gennaio, p. 97.

4000 H.P. locomotives on the Loetschberg tunnel railway, p. 3, fig. 8.

Digitized by Google

SOCIETÀ ANONIMA

OFFICINE MECCANICHE DI SAVONA

SERVETTAZ-BASEVI

Direzione ed Amministrazione
GENOVA
:: Via Cesarea, 9 ::
Telefono 52-329

Ufficio per l'Italia Centrale e Meridionale:
ROMA
Via M. dei Fiori, 96
Telefono 60-857

Officine in
SAVONA
Corso Colombo, 2
Telefono 66

GRU ELETTRICHE

di qualunque

TIPO E PORTATA

PONTI = PIATTAFORME = CARRI TRASBORDATORI
TETTOIE = CAPANNONI = COSTRUZIONI METALLICHE

FORNI E BRUCIATORI A NAFTA

Sistema "SCHMIDT"
per fondere Metalli e per Tempera

MATERIALE FERROVIARIO

PER

IMPIANTI DI SEGNALAMENTO

elettrici - idrodinamici - meccanici

SISTEMI SPECIALI BREVETTATI

Ottime numerose Referenze

Digitized by Google

1929 621 . 133 . 1

The Engineer, 1° marzo, p. 244.

J. G. B. SAMS. Locomotive coal tests, p. 1.

1929 621 . 31

The Engineer, 29 marzo, p. 363.

A large turbine-driven direct generator, p. 1 ½, fig. 3.

Mechanical Engineering

1929 536

Mechanical Engineering, febbraio, p. 108.

J. H. KEENAU. A revised Mollier Chart for steam, extended to the critical point, p. 7, fig. 7.

1929 536

Mechanical Engineering, febbraio, p. 116.

R. C. H. HECK. A general steam equation?, p. 6, fig. 21.

1929 536

Mechanical Engineering, febbraio, p. 123.

Progress in steam research, p. 7, fig. 7.

1929 621 . 132 . 8 : 621 . 165

Mechanical Engineering, febbraio, p. 133.

V. P. DOLENGO-KOZEROVSKY. The development of turbo-locomotives, p. 8, fig. 8.

1929 536

Mechanical Engineering, febbraio, p. 147.

The specific heat of superheated steam at pressures of from 30 to 120 atmospheres and from saturation temperature to 450 deg. cent. p. 3, fig. 2.

Railway Age

1929 625 . 13

Railway Age, 26 gennaio, p. 233.

Great Northern breaks records in tunnel project, p. 4, fig. 6.

1929 621 . 132 . 5

Railway Age, 26 gennaio, p. 241.

Central Vermont receives ten 2-10-4 type locomotives, p. 1, fig. 1.

1929 625 . 245 : 621 . 131 . 3

Railway Age, 9 febbraio, p. 363.

Northern Pacific builds new dynamometer car, p. 4, fig. 5.

The Railway Gazette

1929 656 . 223 . 2

The Railway Gazette, 22 febbraio, p. 245.

Traffic control on the L.M.S. (Co-ordination of operating arrangements as a result of grouping-Central, divisional and district control. Outline of unified methods adopted. Organisation and working. Control telephone circuits. Daily telephonic conferences), p. 18, fig. 25, tav. 1.

1929 656 . 212 . 5 (.44)

The Railway Gazette, 1° marzo, p. 291.

Deloison system at La Délivrance marshalling yard, Lille, p. 5, fig. 8.

1929 621 . 33

The Railway Gazette, 8 marzo, p. 337.

The world's greatest suburban electrification, p. 2, pag. 1.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

CONDIZIONI D'ABBONAMENTO

Abbonamento annuo: pel Regno L. 72 - per l'Estero L. 120

Per tutti i funzionari, impiegati, od agenti, *non Ingegneri*, appartenenti al Ministero dei Lavori Pubblici (Ufficio Speciale delle Ferrovie) o all'Amministrazione Ferroviaria dello Stato o ad una delle Societa od Enti aventi concessioni od esercizi di ferrovie o tramvie in Italia, viene fatto un *abbonamento di favore* a L. 36.— all'anno.

Tariffa degli Annunci

SPAZIO	6 VOLTE	12 VOLTE
1 Pagina	1100	2000
1/2 Pagina	800	1500
1/4 di Pagina	500	900
1/8 di Pagina	350	650

Nella 2ª e nella 4ª pagina della copertina il prezzo aumenta del 25 %.

Digitized by Google

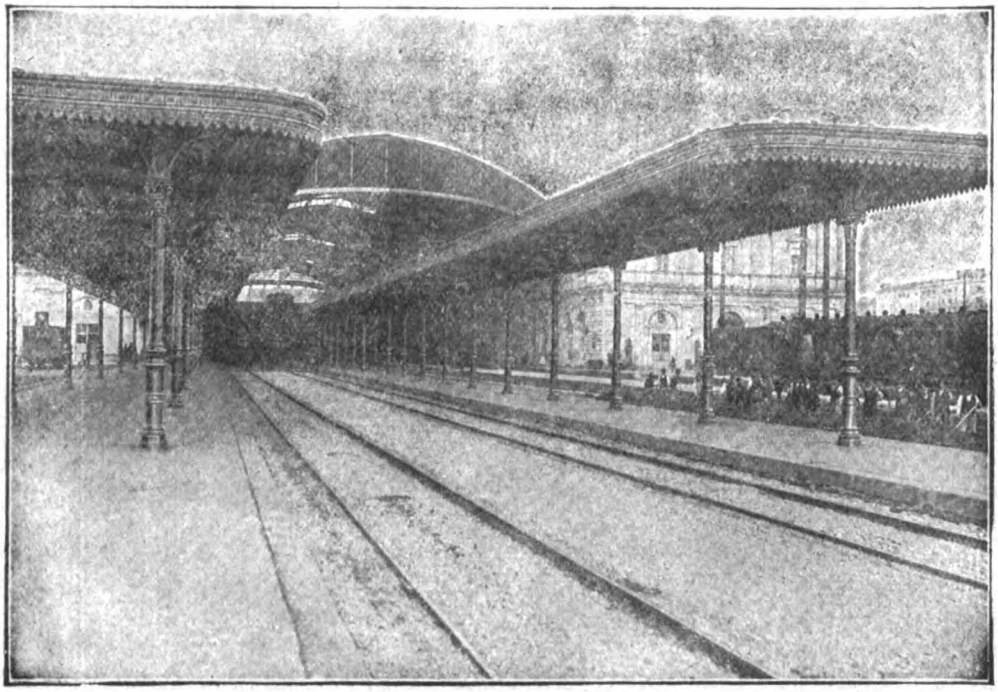
STABILIMENTI DI DALMINE

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 75.000.000

INTERAMENTE VERSATO

TUBI MANNESMANN

fino al diametro esterno di 368 m/m — in lunghezze fino a 15 metri ed oltre per qualsiasi applicazione.



Colonne tubolari MANNESMANN di acciaio senza saldatura per sostegno pensiline - Stazione Centrale FF. SS. - Roma. Termini

SPECIALITÀ PER COSTRUZIONI FERROVIARIE

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con cannotto di rame, speciali per elementi surriscaldatori.
TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore ed illuminazione di carrozze.
TUBI PER CILINDRI riscaldatori.
TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.
TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.
TUBI PER TRASMISSIONI di manovra, Archetti di contatto e Bombole per locomotori elettrici.
TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS., oppure con giunto "Victaulic" ecc. e pezzi speciali relativi.
PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature secondo i tipi correnti per le FF. SS.
COLONNE TUBOLARI per pensiline e tettoie di stazioni ferrov.
PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza, lisci od ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.
TUBI SPECIALI per Automobili, Cicli e aeroplani.

Tubi a flangie, con bordo semplice o raddoppiato, per condotte forzate - muniti di giunto «Victaulic» per condotte di acqua, gas, aria compressa, nafta e petrolio - a vite e manicotto, neri e zincati, per pozzi artesiani - di acciaio speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentini - Bombole e Recipienti per liquidi e gas compressi - Piccoli di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di bompresso - Antenne - Puntelli - Tenditori - Aste per parafulmini, trolley, ecc.

TUBI TRAFILATI A FREDDO, cilindrici e sagomati, per qualsiasi applicazione

CATALOGO GENERALE, LISTINI SPECIALI E PREVENTIVI GRATIS, SU RICHIESTA

AGENZIE DI VENDITA:

Milano-Torino-Genova-Trento-Trieste-Padova-Bologna-Firenze-Roma-Napoli-Bari-Palermo-Cagliari-Tripoli-Bengasi-Cheren

PUBBLICITÀ ORIONI-MILANO

SEDE LEGALE MILANO

DIREZIONE OFFICINE A DALMINE (BERGAMO)

preus

Digitized by Google

MINERALE DI FERRO · GHISE · LEGHE DI FERRO

COGNE·AOSTA ACCIAI PER VTENSILI COGNE·AOSTA

ACCIAI SPECIALI PER COSTRVZIONI FERROVIARIE

Digitized by Google

ANNO XVIII – VOL. XXXV – N. 5. RIVISTA MENSILE ROMA, 15 MAGGIO 1929 (Anno VII).
Abbonamento annuo: Pel Regno L. 72; per l'Estero (U. P.) L. 120. Un fascicolo separato rispettivamente L. 7,50 e L. 12,50
Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
Quota annuale di associazione L. 36
Abbonamento annuo di favore a L. 36 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

BIBLIOTECA NAZIONALE V.E. ROMA
15 AGO 1929
RIVISTE

Comitato di Redazione

ANASTASI Ing. Prof. ANASTASIO - Professore di Macchine termiche ed idrauliche presso la R. Scuola di Ingegneria di Roma - Direttore della Rivista: « L'Ingegnere ».
BIRAGHI Comm. Ing. PIETRO.
BO Comm. Ing. PAOLO - Ispettore Capo Superiore Direzione Generale Nuove costruzioni ferroviarie.
BRANCUCCI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.
CHALLIOL Comm. Ing. EMILIO - Capo Servizio Movimento e Traffico FF. SS.
CHIOSSI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Capo Servizio Materiale e Trazione FF. SS.
DE BENEDETTI Comm. Ing. VITTORIO - R. Ispettore Superiore dell'Ispettorato Gen. Ferrovie, Tranvie.
DONATI Comm. Ing. FRANCESCO - Segretario Generale del Collegio Nazionale Ingegneri Ferroviari Italiani.
FABRIS Gr. Uff. Ing. ABDELCADER - Consigliere d'Amministrazione delle FF. SS.
FORZIATI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Direttore Generale delle Nuove costruzioni ferroviarie.
GREPPI Gr. Uff. Ing. LUIGI.
LANINO Ing. PIETRO.
MASSIONE Comm. Ing. FILIPPO - R. Ispettore Superiore dello Ispettorato Generale Ferrovie, Tranvie.
MAZZINI On. Ing. GIUSEPPE
NOBILI Ing. Comm. BARTOLOMEO - Capo Servizio Approvigionamenti FF. SS.
ODDONE Cav. di Gr. Gr. Ing. CESARE - Direttore Generale delle FF. SS.
OTTONE Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Amministratore Delegato della Società Nazionale Ferrovie e Tranvie.
PINI Cav. Uff. Ing. GIUSEPPE - Ispettore Capo Superiore alla Direzione Generale delle nuove Costruzioni ferroviarie.
PRIMATESTA Gr. Uff. Ing. ANDREA.
SALVINI Ing. GIUSEPPE - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
SCHUPFER Comm. Ing. FRANCESCO.
VELANI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Vice Direttore Gen. delle FF. SS.

Direttore Ing. NESTORE GIOVENE – Ispettore Capo Superiore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE
PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"
ROMA (120) – VIA DELLE COPPELLE, 35 – TELEFONO 50-368

SOMMARIO

Pag.

CENTRALIZZAZIONE E MECCANIZZAZIONE DELLA CONTABILITÀ DELLE SCORTE DI MAGAZZINO PRESSO LE FERROVIE ITALIANE DELLO STATO (Relazione compilata dal Dott. **Armando Valerio** e dal Rag. **Benedetto Ronsisvalle** per incarico del Servizio Approvvigionamenti) 173

ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BOLOGNA-FIRENZE (Redatto dall'Ing. **Ciampolini Nelson** Capo dell'Ufficio Elettrificazione di Bologna per incarico del Servizio Lavori FF. SS.) 214

STORIA DI UN AUMENTO DI TARIFFE (Dott. **Salvatore Maltese**) 230

INFORMAZIONI:

La produzione siderurgica mondiale nel 1928, pag. 229 – Comitato italiano per l'esame delle invenzioni, pag. 235 – Corrado Pressel e gli studi sulla predeterminazione della temperatura nelle gallerie, pag. 243 – Censimento industriale e commerciale, pag. 244.

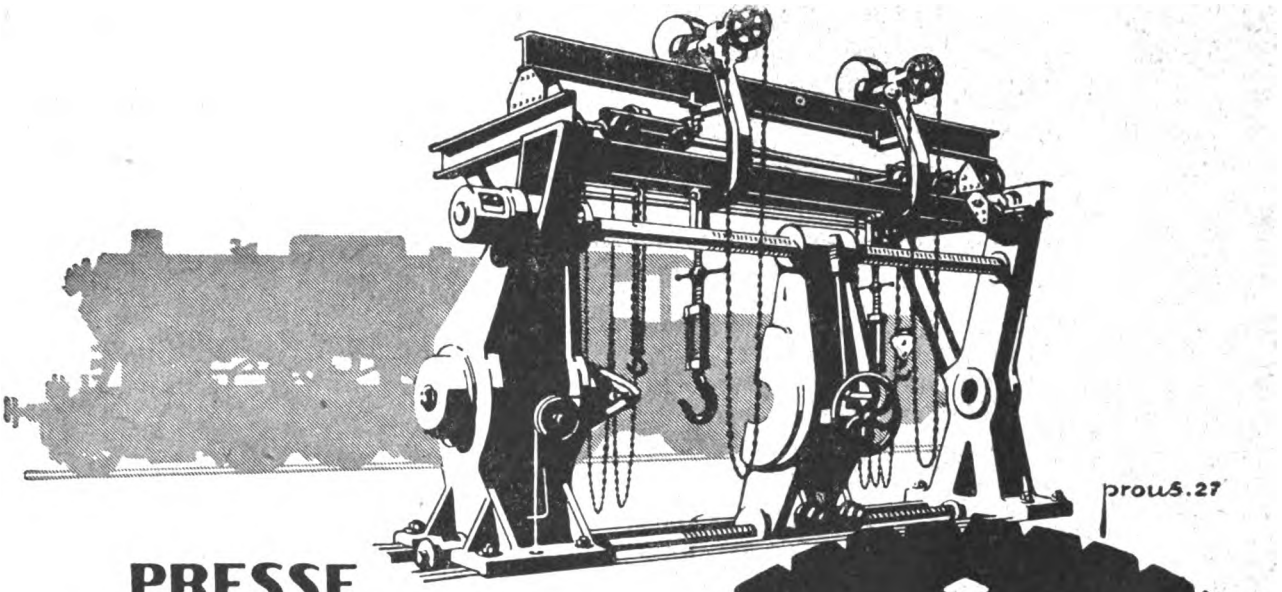
LIBRI E RIVISTE:

Il rimodernamento dell'impianto di illuminazione elettrica di una grande sala, pag. 236 – L'elettrificazione delle ferrovie svizzere e la sua ripercussione sull'economia del paese, pag. 238 – Elettrificazione della Ferrovia Great Northarn nella regione delle Cascate negli Stati Uniti, pag. 239 – La locomotiva Kitson-Meyer della Ferrovia Kalka-Simla, pag. 240 – Un carro rimorchiato per il trasporto di carichi di 86 tonnellate, pag. 241 – Locomotiva articolata a semplice espansione per la Southern Pacific, pag. 242.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi all'AMMINISTRAZIONE DELLA RIVISTA
ROMA (120) – Via delle Coppelle, 35 *Conto corr. postale*

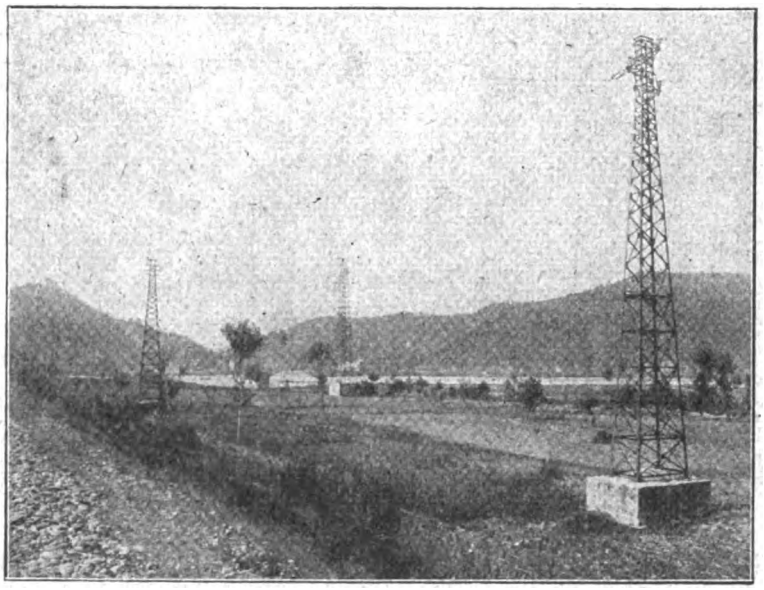
Digitized by Google



PRESSE IDRAULICHE
per l'Industria Ferroviaria
a calettare e scalettare ruote
a staffare molle e balestre
a mandrinare
a stampare
Elevatori idraulici fissi e mobili per visita e cambio motori
Martinetti idraulici di qualsiasi tipo
Presse e macchine idrauliche e qualsiasi altra applicazione

CESARE GALDABINI & C
GALLARATE
ITALIA

FIERA DI MILANO - 12-27 aprile 1929 - Stand 4111-4120 - Palazzo della Meccanica



Società Idroelettrica Ligure - Spezia - Attraversamento del fiume Magra con una campata di 900 m. - Tensione 50.000 Volt

R G

ISOLATORI
IN PORCELLANA
PER
OGNI APPLICAZIONE

Società Ceramica
RICHARD-GINORI
MILANO

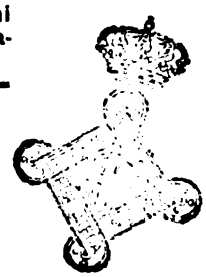
Indirizzi:
Lettere: Colonnata (Firenze) — Telegrammi: Doccia-Colonnata — Telefoni 31142 e 31148 (Firenze)

Digitized by Google

Annata XVIII. - Vol. XXXV. 15 maggio 1929. (Anno VII) - N. 5

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla " Rivista „ da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.



CENTRALIZZAZIONE E MECCANIZZAZIONE DELLA CONTABILITÀ DELLE SCORTE DI MAGAZZINO PRESSO LE FERROVIE ITALIANE DELLO STATO

Relazione compilata dal Dott. ARMANDO VALERIO e dal Rag. BENEDETTO RONSISVALLE
per incarico del Servizio Approvvigionamenti

Riassunto. — Le Ferrovie Italiane dello Stato hanno attribuito un particolare interesse all'organizzazione della contabilità delle scorte dei propri Magazzini e Depositi, per fare di questa un efficace strumento per la realizzazione di apprezzabili economie nell'approvvigionamento dei materiali.

Per raggiungere lo scopo hanno studiato un sistema che tenga in perfetta evidenza il movimento della ingente massa dei materiali costituenti le scorte e che ponga a disposizione degli organi preposti all'approvvigionamento, dati precisi e completi di rimanenza, consumo, ecc., per procedere agli acquisti tempestivamente e in misura adeguata alle effettive esigenze.

La soluzione del problema è stata impostata su due capisaldi: la « centralizzazione » e la « meccanizzazione » della contabilità.

Con la « centralizzazione » si è avocato alla Sede Superiore tutto il movimento contabile, per assicurarne il perfetto funzionamento e per esercitare un diretto e più efficace controllo sui dipendenti magazzini e depositi della linea.

La « centralizzazione » portava a sua volta a studiare una organizzazione di lavoro che realizzasse pienamente gli scopi suaccennati e nello stesso tempo rendesse agevole la elaborazione della ingente massa di documenti che sarebbero affluiti al centro, per avere un rapido e metodico sviluppo.

Si pensò pertanto all'impiego dei mezzi meccanici che la tecnica moderna ha già messo a disposizione; decidendo di adottare le macchine « classificatrici e addizionatrici scriventi » a funzionamento elettrico, note per il grande rendimento di cui sono capaci nel campo statistico e contabile.

Gli esperimenti che le Ferrovie Italiane hanno fatto su tali macchine, in questi ultimi tempi grandemente perfezionate, hanno loro dimostrato che potevano utilizzarle per lo sviluppo completo del piano di contabilità studiato, facendone quindi un'applicazione che per importanza ed organicità è forse il migliore esempio oggi offerto da un'Amministrazione ferroviaria.

La relazione presentata dalle Ferrovie Italiane illustra, quindi, l'organizzazione ed il funzionamento dell'ordinamento contabile di cui trattasi, soffermandosi a spiegare tutti i provvedimenti studiati per tradurre esattamente sulla « speciale scheda » (che è cardine del funzionamento delle macchine) tutto il contenuto dei documenti contabili elementari che rispecchiano le singole operazioni di magazzino; e spiegando come, attraverso il passaggio automatico delle schede sulle macchine « selezionatrice » e « tabulatrice », si ottengono tutti gli elaborati occorrenti alla contabilità e i dati statistici che possono servire all'Azienda, per studi di varia natura.

Del nuovo ordinamento, attuato da oltre un anno, si delineano già i benefici effetti, ai fini della realizzazione di economie negli approvvigionamenti, dell'ordine e della chiarezza nelle scritture e della buona tenuta delle scorte presso i magazzini; senza dire che l'ordinamento stesso ha apportato un sensibile risparmio nel personale adibito ai lavori contabili.

Digitized by Google

Capitolo I.

Esposizione dei criteri fondamentali della riforma.

Sui risultati economici di una grande Rete ferroviaria ha capitale importanza il buon andamento degli acquisti dal punto di vista della tempestività, oltrechè della qualità e dei prezzi.

Per quanto riguarda le Ferrovie Italiane dello Stato, la cui rete ha uno sviluppo di km. 16.662, il movimento di entrata e uscita nell'esercizio finanziario 1° luglio 1927-30 giugno 1928 è stato, per il conto Magazzino, di L. 4.829.575.260; e il valore delle scorte di materiale esistenti alla fine dell'esercizio è asceso a L. 1.521.161.094.

La spesa accertata per gli approvvigionamenti, nello stesso esercizio, è stata di L. 1.494.375.216.

Data l'importanza di tali cifre, le Ferrovie Italiane dello Stato hanno attribuito un particolare interesse all'organizzazione della contabilità delle scorte dei propri magazzini e depositi, per fare di questa un efficace strumento per la realizzazione di apprezzabili economie, contenendo le spese degli approvvigionamenti nei limiti indispensabili al regolare svolgimento dell'esercizio.

Principale mezzo per raggiungere lo scopo suesposto, è stato riconosciuto quello di ordinare la contabilità in modo che essa segua esattamente e costantemente il movimento della ingente massa dei materiali costituenti le scorte, così da poter mettere, in qualsiasi momento, a disposizione degli organi preposti all'approvvigionamento, per ogni singolo materiale, dati precisi e completi di consistenza, di consumo e di ubicazione.

Gli organi approvvigionatori avranno così tutto quanto loro occorre per procedere, tempestivamente e in misura adeguata ai reali bisogni, ai rifornimenti; curare la distribuzione di questi fra i vari magazzini e depositi in proporzione delle esigenze degli impianti che questi debbono servire ed evitare agglomeramenti di materiali in un sito e deficienza in un altro, ai fini, oltre che della loro buona utilizzazione, anche della economia sui trasporti.

Gli stessi organi, che debbono seguire i perfezionamenti d'indole tecnica che il progresso apporta di continuo al materiale rotabile, agli impianti fissi ed a tutti gli altri mezzi necessari per lo sviluppo dell'esercizio, saranno anche in grado di fermare il proprio esame su quei materiali che, per mutate esigenze, si saranno resi fuori tipo od esuberanti, per disporne l'alienazione alle migliori condizioni o, eventualmente, la riutilizzazione con opportuni adattamenti.

Così impostato il problema della contabilità in relazione a quello degli approvvigionamenti, mentre se ne rileva tutta l'importanza, emerge anche la difficoltà che presenta la soluzione pratica, data la quantità e la varietà considerevolissima dei materiali (circa 100 mila voci), il cui movimento deve essere seguito nei più minuti dettagli, e cioè distinto per tipo, dimensioni, disegni, ecc.

Le Ferrovie Italiane dello Stato, in seguito a maturo studio, hanno avvisato che la soluzione di tale problema si fondasse su due capisaldi: la centralizzazione e la meccanizzazione della contabilità.

§ I. — Centralizzazione.

Prima del nuovo ordinamento, la contabilità delle scorte di magazzino era affidata a 7 Uffici periferici (Riparti Approvvigionamenti), aventi ciascuno alle proprie dipen-

Digitized by Google

denze un gruppo di magazzini e di depositi. Da questi Uffici giungeva mensilmente alla Sede Centrale, un bilancio del movimento riassuntivo a valore delle scorte; mentre gli elementi di consistenza e di consumo dei singoli materiali, le giungevano direttamente dai magazzini e dai depositi.

Un tale sistema presentava i seguenti inconvenienti:

a) soltanto a determinate scadenze la Sede Centrale, alla quale, nell'ordinamento delle Ferrovie Italiane, è riservata la competenza per l'acquisto delle scorte, veniva a conoscenza della situazione di una parte più o meno limitata di queste;

b) a quelle stesse scadenze la Sede Centrale medesima veniva in possesso di cifre non controllate e che non di rado si riscontravano inesatte, ossia non corrispondenti alla esistenza effettiva;

c) la rilevazione dei dati statistici, che in qualsiasi momento possono occorrere alla Sede Centrale per studi di diversa natura, riusciva oltremodo difficoltosa, dovendo Essa rivolgersi, volta per volta, a numerosi impianti sparsi per tutta la Rete e ottenendo così i dati stessi con sensibili ritardi, che ne frustravano sovente l'utilità.

Ponendo, col nuovo ordinamento, la contabilità alle dirette dipendenze della Sede Centrale, si son voluti conseguire tre fini importanti; e cioè:

assicurare il perfetto funzionamento della contabilità medesima, della cui importanza la Sede Centrale, meglio che gli organi periferici, può rendersi esatto conto;

poter mettere a diretta ed immediata disposizione degli organi preposti all'approvvigionamento, come già si è accennato, tutti gli elementi statistici e contabili necessari;

potere esercitare un diretto e più efficace controllo sull'operato dei dipendenti magazzini e depositi della linea, seguendone giorno per giorno l'attività attraverso i documenti elementari che i magazzini ed i depositi stessi, come si dirà in seguito, sono tenuti ad inviare alla Sede Centrale e che rispecchiano le singole operazioni da essi eseguite.

§ II. — Meccanizzazione.

L'accentramento della contabilità presso la Sede Centrale, apportava la necessità dello studio di una organizzazione di lavoro, che realizzasse pienamente gli scopi suaccennati che si volevano raggiungere e nello stesso tempo rendesse agevole la elaborazione della ingente massa di documenti che col provvedimento stesso venivano ad affluire al centro e che dovevano avere un rapido e metodico sviluppo, anche nei rapporti coi Servizi consumatori, tenuti anch'essi a rassegnare ad epoca fissa le proprie contabilità alla Ragioneria della Direzione Generale.

A tale intento, l'attenzione delle Ferrovie Italiane dello Stato si è soffermata, in modo particolare, sull'esistenza in commercio di macchine che si prestano ad agevolare notevolmente i lavori di carattere statistico e contabile.

E questa attenzione non si è limitata al campo delle ordinarie macchine calcolatrici, che pure, attraverso il perfezionamento raggiunto, arrecano un valido ausilio con la rapida e precisa esecuzione di tutte le operazioni aritmetiche; bensì si è estesa alle macchine « classificatrici ed addizionatrici scriventi », note per il grande rendimento di cui sono capaci tanto nel campo statistico quanto in quello contabile.

Queste macchine consentono infatti, mediante un congegno (perforatrice), la fissazione dei dati elementari di cui un'azienda ha bisogno, in una speciale scheda; in maniera

Digitized by Google

che la elaborazione successiva dei dati stessi, ai fini della statistica e della contabilità, avvenga automaticamente, mediante passaggio delle schede attraverso altro congegno (selezionatrice) che le raggruppa nell'ordine voluto e ad un terzo (tabulatrice) che nello stesso ordine stampa le cifre perforate in ciascuna scheda e dà quei totali che si vogliono ottenere.

Lo studio che hanno fatto le Ferrovie Italiane di tali macchine, in specie di quelle a funzionamento elettrico, in questi ultimi tempi grandemente perfezionate, ha dimostrato che Esse potevano utilizzarle per lo sviluppo completo del loro piano di contabilità, col ricavare, come si dirà in seguito, tanto le scritture elementari quanto quelle più complesse e riassuntive; facendone quindi un'applicazione che, per importanza ed organicità, è forse il migliore esempio oggi offerto da una Amministrazione ferroviaria.

Non si dissimularono le difficoltà insite nel sistema, essendo il funzionamento di queste macchine basato su indicazioni esclusivamente numeriche, in quanto la scheda, che è base del sistema stesso, è costituita da 45 colonnine di numeri, ciascuna dallo 0 al 9, e con la perforazione si formano le cifre che si desiderano e che in parte riproducono quelle contenute sui documenti (data, quantità, importo, ecc.); altre invece sostituiscono convenzionalmente delle parole (magazzino o deposito, Ditta o altro Ente interessato in una determinata operazione contabile, voce del materiale, ecc.).

Da qui la necessità di adottare altrettanti cataloghi quante sono le categorie di voci alle quali attribuire sulla scheda una corrispondente espressione numerica.

Ciò presenta una difficoltà soltanto relativa nel campo della statistica, che opera per grandi masse di dati, raggruppati però in un numero limitato di categorie e dove gli eventuali errori non vengono, in definitiva, ad alterare sensibilmente i risultati delle rilevazioni.

Nei lavori contabili, invece, la esattezza delle cifre è un presupposto essenziale; e dove l'errore cada sulle cifre convenzionali di cui sopra è cenno, può assumere una gravità singolare, alterando fondamentalmente i risultati della contabilità. La possibilità di errori cresce in proporzione della quantità dei numeri da riportare sulle schede; e per la contabilità di una grande azienda ferroviaria, questi numeri sono in quantità rilevantissima.

Nonpertanto, con la formazione dei cataloghi occorrenti, tenuti via via rigorosamente aggiornati e con opportuni provvedimenti diretti ad assicurare la esattezza della riproduzione dei numeri sui documenti (fatture di acquisto, buoni di prelievo e di versamento di materiali, ecc.), e da questi sulle schede, come meglio si spiegherà in seguito, il problema è stato risolto in modo da superare le difficoltà poc'anzi prospettate.

L'esperienza ormai acquisita ha dimostrato anzi che gli errori di impostazione si verificano in numero assai minore che in passato, mentre si può contare sulla precisione assoluta delle ulteriori operazioni di sviluppo della contabilità, data l'esattezza del funzionamento delle macchine.

Dimostrata così la possibilità e l'utilità dell'impiego di queste macchine nel lavoro vasto e complesso della contabilità delle scorte di magazzino, giova mettere in rilievo che il grande rendimento delle macchine medesime, dovuto alla rapidità del loro movimento ed alla specialità dei loro congegni, non soltanto ha reso possibili delle forti economie di personale; ma ha anche consentito di compilare la contabilità in modo assai più nitido e con maggiori particolarità d'indicazioni di quanto prima non fosse possibile; e di avere

Digitized by Google

inoltre larga messe di dati statistici, tanto utili per qualsiasi studio nell'interesse dell'azienda, mercè la possibilità di elaborare, mediante la selezione, le cifre contenute nelle schede, che rispecchiano nei più minuti particolari tutte le operazioni di magazzino.

Capitolo II.

Organizzazione e funzionamento della contabilità.

La centralizzazione della contabilità di magazzino, alla quale si è già accennato (Capitolo I, § I), pone i magazzini e depositi in diretti rapporti con la Sede Centrale, escludendo la ingerenza dei 7 Uffici periferici, che in passato ricevevano dai magazzini e dai depositi stessi gli elementi per preparare e riassumere la relativa contabilità, inviando poi alla Sede Centrale le cifre riassuntive che servivano alla formazione del bilancio generale.

I magazzini e depositi continuano, come per il passato, a tenere in evidenza a quantità il movimento di entrata (forniture delle Ditte, versamenti dalle Officine e dagli impianti, ricevimenti di materiali da altri magazzini), e di uscita (somministrazioni alle Officine ed agli altri impianti, vendite, spedizioni di materiali ad altri magazzini), registrandolo in speciali conti correnti distinti per singola voce di materiale e tenuti col sistema del decalco.

Giornalmente raccolgono tutti i documenti ai quali hanno dato corso e li inviano, secondo un ordine stabilito e scortati da apposita accompagnatoria, alla Sede Centrale. Anche i documenti sono compilati a decalco, nel numero di tagliandi necessari e variamente colorati a seconda delle operazioni alle quali si riferiscono.

Presso l'Ufficio Contabilità della Sede Centrale si compiono le seguenti operazioni:

ricevimento, completamento e verifica documenti e rispedizione agli impianti emittenti dei tagliandi ad essi spettanti;

compilazione e controllo schede e sviluppo meccanico degli elaborati contabili;

registrazione del movimento di entrata e di uscita dei materiali, computo dei prezzi di addebito agli Enti consumatori e compilazione della situazione delle scorte, da servire allo studio degli approvvigionamenti;

contabilità generale e riassuntiva di bilancio.

Si calcola che il movimento medio mensile ascenda ad oltre 120 mila partite.

§ I. — Schede e cataloghi.

Prima di esporre lo svolgimento di ciascuna delle anzidette operazioni, giova soffermarsi nella descrizione delle schede adottate dalle Ferrovie Italiane e conseguentemente dei vari cataloghi numerici che debbono servire alla traduzione sulle schede stesse delle indicazioni convenzionali.

Lo studio delle schede che, come si è detto, rappresentano il cardine fondamentale della meccanizzazione della contabilità, è stato oggetto di particolari cure, allo scopo di limitare a pochi tipi le schede stesse, per semplificare quanto più possibile il lavoro e quindi intensificare il rendimento delle macchine.

Al riguardo si dovettero superare delle difficoltà non lievi, per poter comprendere nel limitato campo della scheda (composta come si è detto a pag. 176 di 45 colonnine di cifre, ciascuna dallo 0 al 9), tutte le indicazioni occorrenti per ricavare, mediante la

Digitized by Google

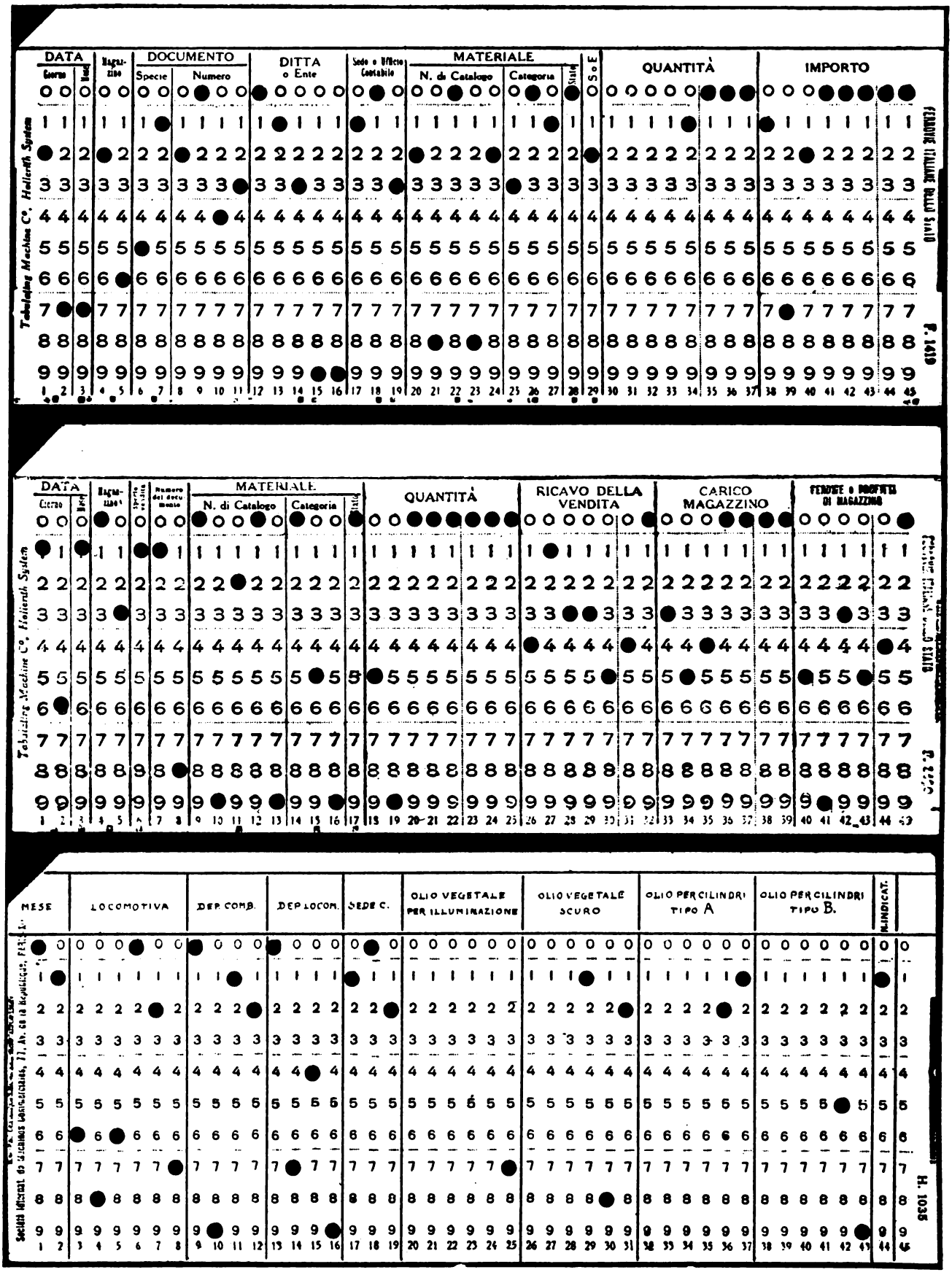


Fig. 1. – Tipi di schede.

La prima scheda dev'essere letta come segue: Il giorno 27 luglio il Magazzino di Genova-Rivarolo, con buono di prelievo N. 2043, ha somministrato al Deposito Locomotori Elettrici di Bussoleno dipendente dalla Sezione Materiale e Trazione di Torino, alla quale l'addebito va rivolto, un motore di trazione asincrono, trifase (16-7 periodi, 3000-3700 volts), secondario, completo di combinatore di velocità (controller), con manovella dello spessore di mm. 105 per le locomotive gr. E 551, nuovo, e perciò ha compiuto una operazione di scarico di Lit. 172.000.

Digitized by Google

selezione e la tabulazione, i non pochi elaborati atti a soddisfare le esigenze della contabilità e della statistica.

I tipi di schede adottati sono i tre di cui alla fig. 1:

scheda per le operazioni di entrata e di uscita in genere;

scheda per le vendite;

scheda per le somministrazioni di combustibili alle locomotive.

Scheda del primo tipo:

Sono numeri convenzionali quelli relativi al « magazzino » (colonne 4 e 5), alla « specie del documento » (6 e 7), alla « Ditta fornitrice di materiale o Ente dell'Amministrazione » (12 a 16), alla « Sede o Ufficio Contabile » (17 a 19), al « materiale » (20 a 28) ed all'indicazione di « carico o scarico » (29).

Meritano speciale menzione le indicazioni numeriche delle colonne 6 e 7 che consentono di tener distinte per la contabilizzazione tutte le diverse operazioni che contribuiscono a formare il carico di magazzino (forniture, confezioni, versamenti, regolarizzazioni varie, storni e giri) e lo scarico (somministrazioni, regolarizzazioni, storni e giri); le indicazioni delle colonne 17 a 19 che servono per la ripartizione degli addebiti e degli accrediti a tutte le Sedi contabili dalle quali dipendono i singoli impianti della Rete; ed infine le indicazioni della colonna 28 che servono per la separazione dei materiali nuovi da quelli usati o grezzi.

La confermazione di questo tipo di scheda rende possibile che con esso si compia la quasi totalità delle numerose e complesse operazioni riguardanti la gestione delle scorte di magazzino.

Scheda del secondo tipo:

Sono numeri convenzionali quelli relativi al Magazzino, alla specie della vendita ed al materiale.

Di essi hanno particolare importanza quelli riguardanti la « specie della vendita » (colonna 6) e che consentono di distinguere le vendite in conto corrente, quelle con pagamento anticipato e con pagamento posticipato, con utili rispetto al carico di magazzino o con ricavo pari a tale carico; e le vendite analoghe ma per le quali il ricavo è inferiore al carico di magazzino.

Così un sol tipo di scheda serve per la contabilizzazione di tutte le vendite, tanto ad Enti pubblici, per i quali esse si effettuano d'ordinario col sistema del conto corrente, quanto a terzi per cui ha luogo di massima il pagamento anticipato.

Scheda del terzo tipo:

Poichè alle locomotive si somministrano, di massima, n. 12 materie (carbone fossile in pezzi, carbone fossile in pani, carbonella di coke, legna da ardere, olio vegetale per illuminazione, olio minerale scuro, olio per cilindri tipo A, olio per cilindri tipo B, olio semidenso per motori, olio fluido per motori, grasso e petrolio), si rende necessario compilare, per ciascuna locomotiva, 3 schede, che hanno in comune i dati delle colonne dall'1 al 19 e diversificano nelle rimanenti colonne che si riferiscono alle materie somministrate.

In questo tipo sono numeri convenzionali quelli relativi al Deposito Combustibili al Deposito Locomotive ed alla Sede Contabile.

Ciascuno dei predetti tipi di scheda è contraddistinto da un bordo diversamente colorato, per potere a prima vista distinguere, nella massa, le schede che concernono operazioni di carico, di scarico, di vendita e di somministrazioni alle locomotive.

Digitized by Google

MINISTERO DELLE COMUNICAZIONI
Ferrovie dello Stato

SERVIZIO *Lavori* — Mod. 8-19

BUONO N. *543* diretto dal *Sezione Lavori Torino Nord*
al Magazzino di *Torino Smistamento* per

CONTABILIZZAZIONE		NUMERO del Magazzino (b) *	DOCUMENTO		NUMERO dell'Ente o Ditta (a) *	NUMERO della Serie o Ufficio contabile (a) *
Giorno (b) *	Mese (b) *		Specie (b) *	Numero (b) *		
25	2	33	52	543	00256	037

Annotazioni del Magazzino
Spedire al Sorvegliante
Ramat di Bardonecchia

MATERIALE					Unità di conto (a)	QUANTITÀ		PREZZO unitario (c)	IMPORTO (c) *
N.° di catalogo (a) *	Categoria (a) *	Progr. di categoria (a)	VOCE (a)	Stato (b) *		Richiesta (a)	Spedita (b) *		
29298	2	36	Olio di catrame	O	Cg	300	300	0 72	216 -
6242	58	3	Botti di legno a due fondi	O	N°		2	13 -	26 -

Torino, li *14 febbr.* 19*29* - Anno VII

IL RICHIEDENTE

Firma per domanda: *Il Capo Sezione*

Firma per accettazione

Visto, li ..... 19 ..... - Anno .....
Il .....

Pervenuto il buono al Magazzino il *18-2* e registrato al N.° *351*
Spedito il materiale il *21-2-29*
L. di P. *48* / *28492* Vel
Carro N. .....
Il Capo del Magazzino

Compreso nel mandato d'ordine N. *1243* del mese di *febbraio 29 VII*

(a) Dati da esporsi dall'Emittente.
(b) Dati da esporsi dal Magazzino.
(c) Dati da esporsi dal Servizio Approvvigionamenti.
* I numeri esposti nelle colonne distinte con asterisco servono per la compilazione delle schede «Bolleriti».

N. B. — Tagliando che va restituito accettato dal destinatario alla propria Sede Contabile e da questa al Servizio Approvvigionamenti.

Fig. 2. - Tipo di documento di prelievo materiali.

Per la parte che riguarda i numeri convenzionali contenuti nelle schede, si è resa necessaria la compilazione dei seguenti 4 cataloghi:

1° Catalogo che comprende, oltre ai magazzini ed ai depositi, gli Enti vari (Uffici, Stazioni ed altri impianti) delle ferrovie Italiane; consta di 5000 numeri.

Scopo di questo catalogo è quello di far comparire nelle schede, per essere poi riprodotte sui documenti che si ricavano dalle macchine, le singole località emittenti dei documenti di prelievo e di versamento, affinchè i rispettivi Uffici superiori, ricevendo gli addebiti e gli accrediti, possano eseguire la ripartizione delle spese e delle entrate per ciascuna delle suddette località.

2° Catalogo delle specie dei documenti, corrispondenti alle diverse operazioni di

Digitized by Google

entrata e di uscita di magazzino (acquisti, confezioni, prelievi, versamenti, vendite, storni, giri e regolarizzazioni varie); composto di circa 50 numeri.

L'importanza di questo catalogo appare già dall'accenno che si è fatto a pag. 179, spiegando la funzione delle colonne 6 e 7 della scheda del 1º tipo; e poichè in esso è riposto tutto il meccanismo della selezione delle schede a seconda delle varie operazioni contabili di magazzino, se ne parlerà più a proposito al paragrafo III.

3º Catalogo delle Ditte fornitrici, comprendente circa 9000 numeri.

Mediante questo catalogo, sulle schede relative agli acquisti dei materiali e sui prospetti relativi, vengono fissati i nominativi delle singole Ditte fornitrici, ai fini di qualsiasi riscontro e di rilevazioni di carattere statistico.

4º Catalogo dei materiali; raggiunge le 100.000 voci, essendo tutti i materiali specificati nei loro più minuti particolari (tipo, marca, disegno, figura, dimensione, ecc.).

I materiali sono raggruppati in questo catalogo per grandi classi (pezzi di ricambio per veicoli e locomotive, materiali metallici d'armamento, materiali ed attrezzi da lavoro, materiali per trazione elettrica, telegrafi e telefoni, di ordinario impiego e di uso comune, ecc.), e per ciascuna classe suddivisi in categorie a seconda della loro affinità e destinazione.

Fig. 3. – Verifica e completamento documenti.

Digitized by Google

I materiali appartenenti a ciascuna categoria sono elencati in ordine progressivo numerico.

Ogni voce è stata finora fatta figurare sulla scheda col numero progressivo generale di catalogo e col numero di categoria; si pensa però di individuarla in seguito con un numero combinato, comprendente la categoria e il progressivo di categoria.

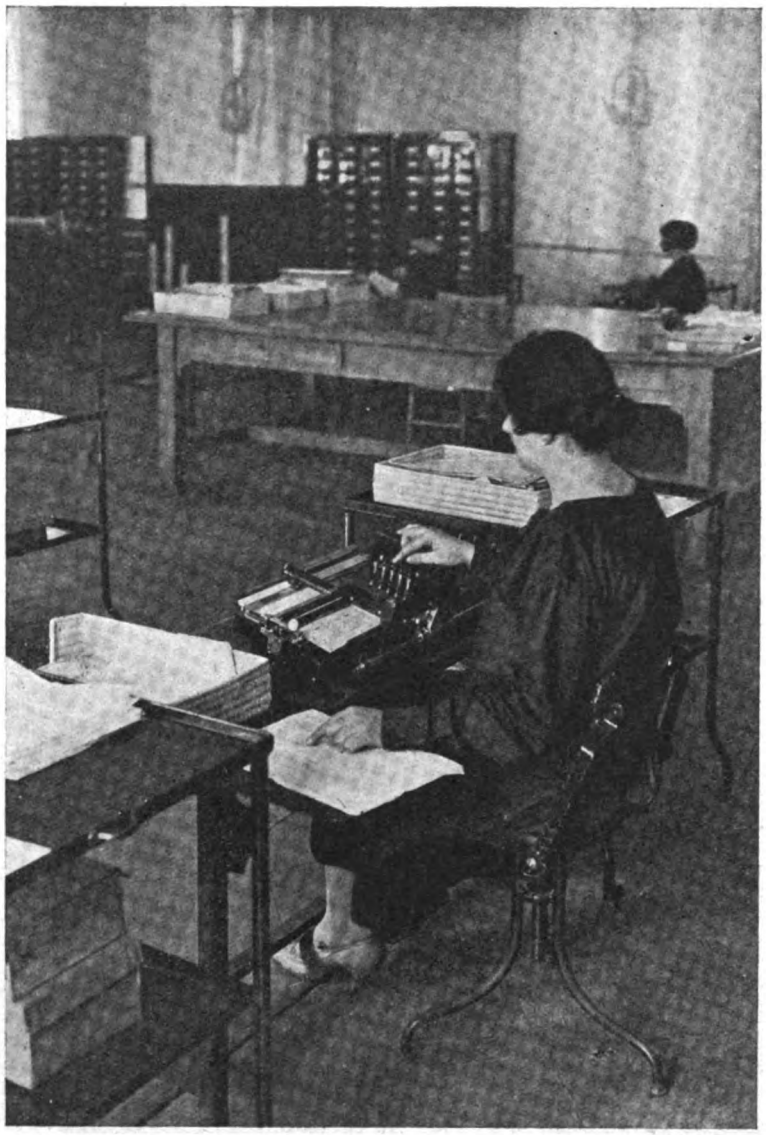


Fig. 4. – Macchina perforatrice.

Dall'accenno fattone emerge tutta l'importanza di questo catalogo e la necessità di tenerlo rigorosamente aggiornato, ai fini del nuovo ordinamento contabile e nello stesso tempo della buona tenuta delle scorte presso i magazzini, della esatta indicazione dei materiali sui singoli documenti e della corrispondenza fra ciò che è consistenza reale e registrazione sui conti correnti, tenuti in contraddittorio fra magazzini e depositi e la Sede Centrale.

All' uopo è stato prescritto che ciascun materiale debba esser munito di apposito cartellino, riproducente la voce esatta e i corrispondenti numeri del catalogo.

Anche nelle ordinazioni che si rilasciano alle Ditte fornitrici, i materiali vengono sempre individuati, oltrechè con le voci, coi corrispondenti numeri di catalogo.

Ogni aggiunta o modificazione al catalogo è di esclusiva competenza della Sede Centrale, la quale vi provvede a mezzo di periodiche appendici o anche di volta in volta che le venga segnalata l'introduzione alle scorte di una nuova voce di materiale.

Per agevolare la compilazione delle schede, sui vari documenti figura un prospetto di dati numerici stampati nello stesso ordine delle schede (fig. 2).

Digitized by Google

Buona parte di questi dati vengono apposti dallo stesso ufficio che emette il documento (numero del documento, Ente, Sede od Ufficio Contabile, materiale, quantità), e il magazzino o deposito è tenuto a controllarli prima di dar corso al documento, completando questo dei rimanenti dati che sono di sua competenza, ad eccezione dell'importo che è riservato alla Sede Centrale.

Allo scopo di ovviare alla possibilità di errori è stato prescritto che l'indicazione di « Ente » e « Sede od Ufficio Contabile », che ha particolare importanza per la esatta impostazione dei documenti di addebito e di accredito, venga apposta dagli Uffici emittenti mediante timbro.

Analoga prescrizione è stata fatta alle Ditte fornitrici per apporre il numero a ciascuna di esse assegnato, sulle fatture di acquisto.

§ II. — Verifica e completamento documenti.

La prima operazione che si compie presso l'Ufficio Contabilità della Sede Centrale è quella di verificare i documenti, sulla scorta delle accompagnatorie (le quali, come si vedrà, li seguono in tutte le diverse elaborazioni fino al controllo con le schede perforate)

Fig. 5. - Perforazione schede.

Digitized by Google

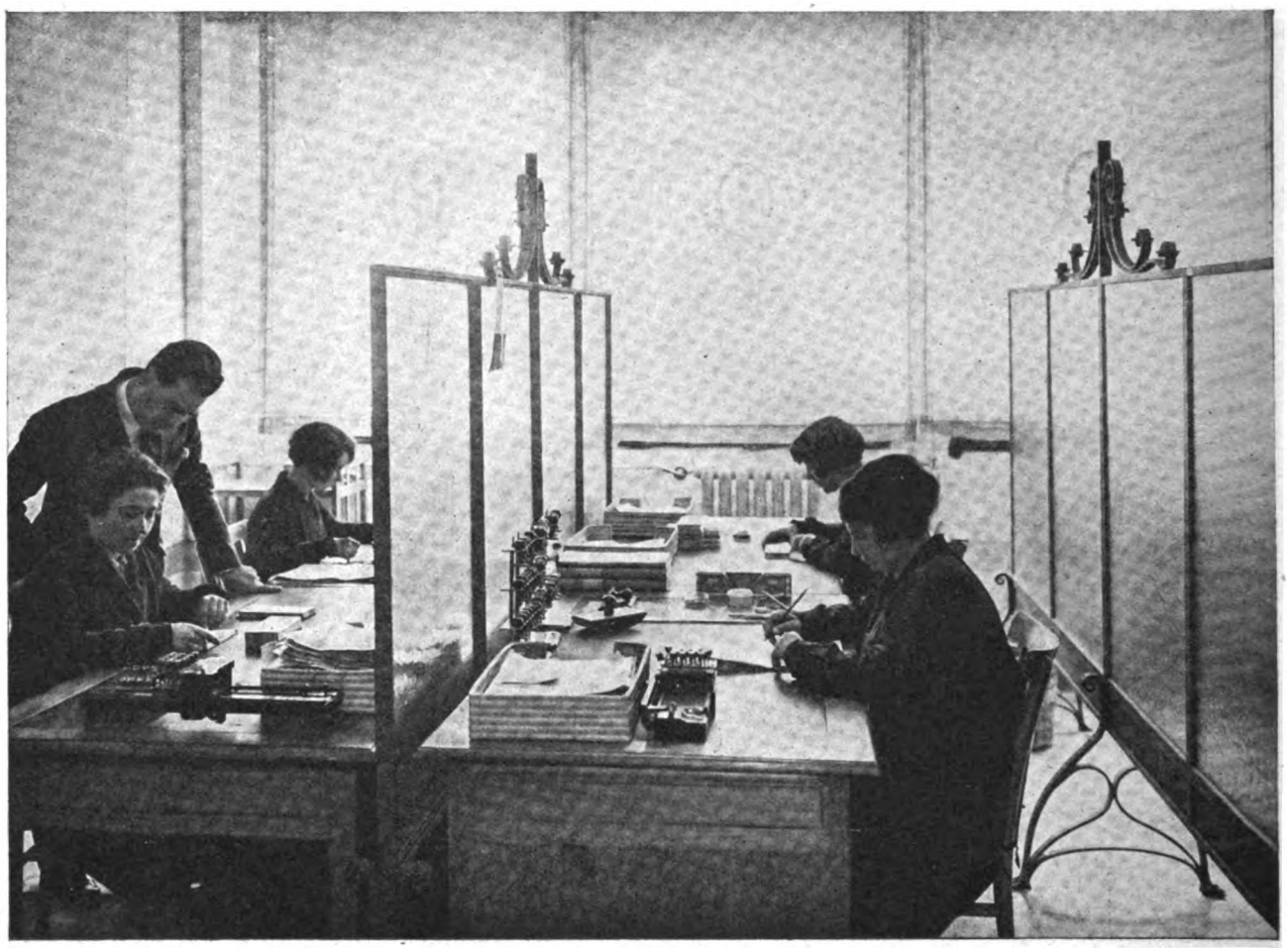


Fig. 6. — Controllo schede perforate.

allo scopo di accertare che tutti i magazzini ed i depositi abbiano provveduto regolarmente a spedire alla Sede Centrale, giorno per giorno, tutti indistintamente i documenti ai quali hanno dato corso.

All'uopo è stato prescritto che se eventualmente l'invio relativo a qualche giornata è negativo, ciò deve essere segnalato alla Sede Centrale.

Così verificati, i documenti vengono opportunamente ripartiti per l'applicazione dei prezzi, desumendo questi dal catalogo dei materiali completato dei prezzi stessi, che vengono segnalati con le relative variazioni da chi è preposto alla « registrazione del movimento di entrata e di uscita dei materiali, al computo dei prezzi di addebito agli Enti consumatori ed alla compilazione della situazione delle scorte » (pag. 204).

Nella successiva fase vengono sviluppati sui documenti gli importi, in base alla quantità ed al prezzo unitario, con l'ausilio di macchine calcolatrici di cui ciascun agente è stato provvisto; ed avviene poscia un lavoro di revisione e controllo di tutti i dati numerici esposti dai magazzini, dai depositi, dagli altri Enti e dalle Ditte, completandolo con un riscontro parziale dei prezzi e degli importi applicati come poc'anzi si è detto (fig. 3).

Ciascun agente è tenuto ad apporre la propria firma sulle accompagnatorie, agli effetti della valutazione del lavoro compiuto e dell'accertamento delle singole responsabilità, nel caso che errori vengano riscontrati.

Digitized by Google

Con le operazioni sopra descritte può dirsi compiuto il lavoro preparatorio alla compilazione delle schede, con la sicurezza che i dati numerici esposti sui documenti ne rispecchino fedelmente il contenuto che si tratta di riprodurre sulle schede stesse.

§ III. — Perforazione, selezione e tabulazione delle schede.

La perforazione delle schede si compie con macchine a funzionamento elettrico che agevola l'operatore nella impostazione delle schede sotto la tastiera e nella manovra di questa. Esiste inoltre uno speciale dispositivo per la riproduzione automatica dei dati comuni ad un gruppo di operazioni di natura analoga (versamenti, prelievi, ecc.), compiute dallo stesso magazzino o deposito, in un determinato giorno e nei rapporti col medesimo Ente; esso è fondato sull'impiego di una scheda contenente i soli dati comuni e che, adattata in sito opportuno della macchina, fa agire automaticamente la tastiera, ottenendosi così un notevole acceleramento nel lavoro di perforazione (fig. 4 e 5).

Le schede perforate, riunite nello stesso ordine dei documenti ai quali si riferiscono, vengono passate al controllo (fig. 6): questo avviene mediante coppie di agenti, dei quali uno legge la scheda attraverso le forature e l'altro segue la lettura avendo sott'occhio le indicazioni del documento.

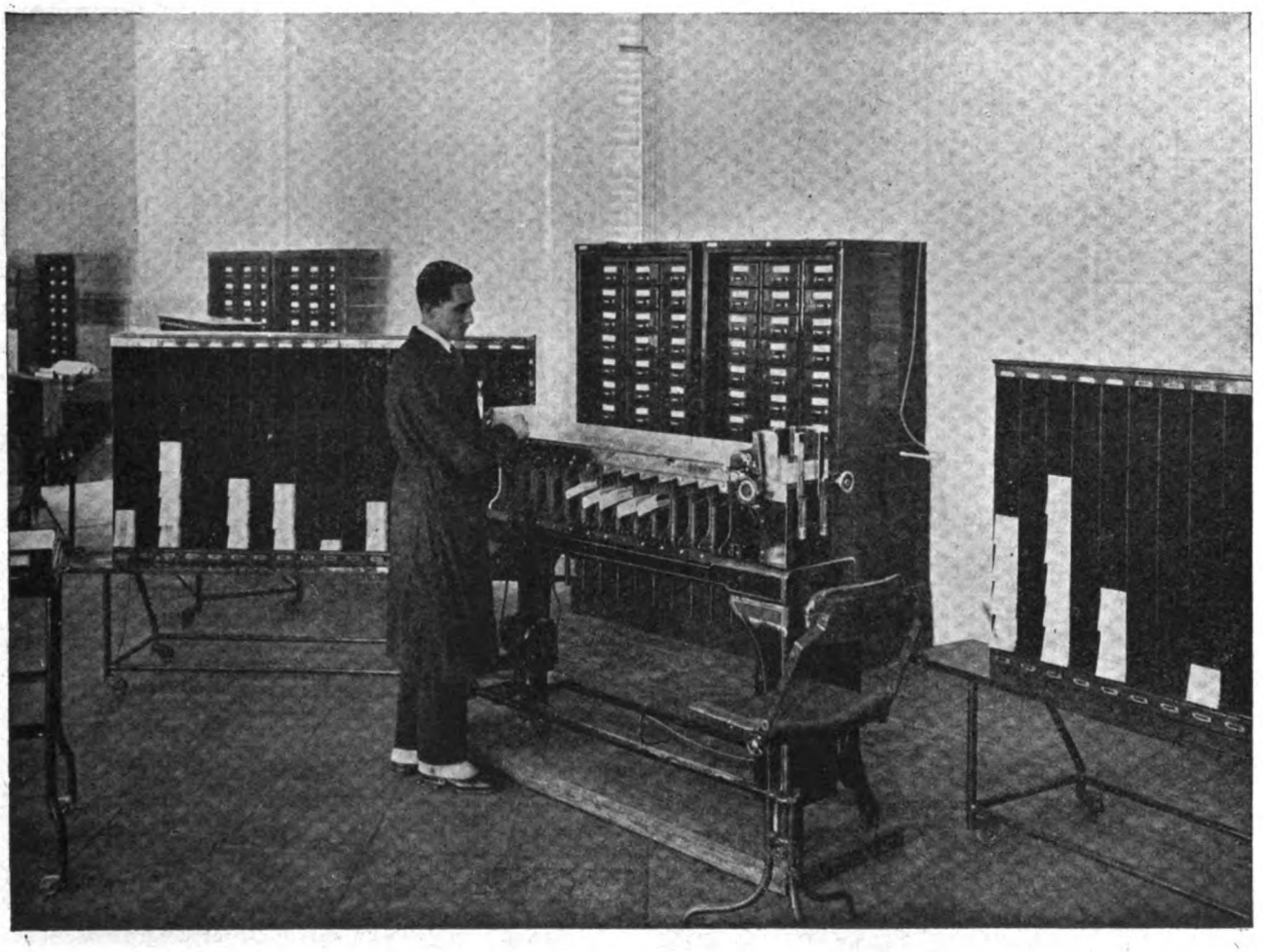


Fig. 7. – Macchina selezionatrice e rastrelliere.

Digitized by Google

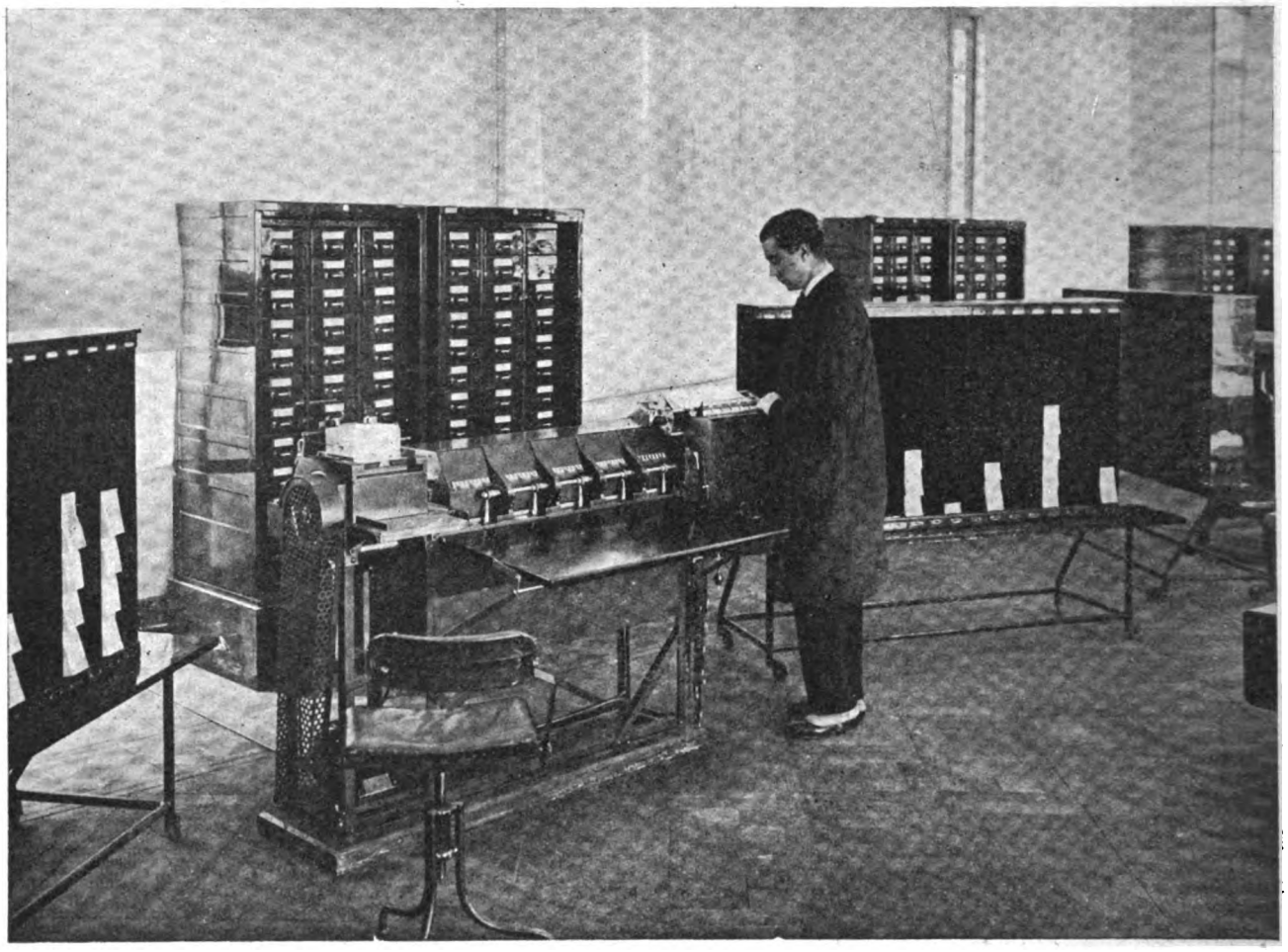


Fig. 8. - Macchina tabulatrice.

A questo lavoro viene attribuita particolare importanza, essendo quello che deve dare la sicurezza che la scheda, perfettamente compilata, possa affidarsi al successivo lavoro meccanico della selezione e della tabulazione.

Riscontrandosi al controllo qualche scheda errata, questa viene rifatta sul posto medesimo, ed all'uopo servono due macchinette perforatrici a mano.

Tanto gli agenti che perforano, quanto quelli che controllano, appongono la propria firma sulle accompagnatorie, che in qnel momento vengono ritirate e ordinatamente archiviate. Anche i documenti vengono separati dalle schede, per avere l'ulteriore corso ad essi spettante.

Le schede si archiviano, in via provvisoria, giorno per giorno, per specie di documento e per ciascuna specie secondo l'ordine alfabetico dei magazzini e dei depositi, per essere riprese, normalmente, ad ogni fine di mese, per il lavoro di selezione e di tabulazione.

La macchina selezionatrice (fig. 7 e 9) ha, alla sua destra, un dispositivo atto a raccogliere gruppi di schede e che viene alimentato via via che le schede passano attraverso la macchina. Questa contiene 13 caselle in cui ciascuna scheda cade automaticamente secondo il numero corrispondente al foro contenuto nella colonna per la quale viene impostata la selezione.

Digitized by Google

Una delle caselle è destinata al rifiuto di quelle schede che nella colonna da selezionare non portano, per errore commesso nella perforazione, alcun foro.

Per ottenere la selezione completa di una determinata sezione della scheda, questa dovrà passare attraverso la macchina tante volte quante sono le colonnine comprese nella sezione, a cominciare dalla destra.

Così ad esempio:

Volendo raggruppare delle schede per « magazzino » vanno selezionate prima nella colonna 5, e poscia, raccolte nell'ordine dato dalla macchina nelle caselle di una speciale rastrelliera (fig. 7), si tornano a selezionare nella colonna 4.

La macchina tabulatrice (fig. 8 e 9) è munita, come la selezionatrice, di un dispositivo che riceve le schede a gruppi e che va esso pure alimentato via via che le schede scorrono attraverso uno speciale congegno che riproduce i numeri che si sono perforati nella scheda e, a mezzo di uno speciale apparato scrivente, li stampa nell'ordine voluto, su moduli all'uopo predisposti.

Oltre però alla operazione di stampa delle schede, la macchina, munita di contatori, funziona da addizionatrice per fornire i totali di cui si ha bisogno.

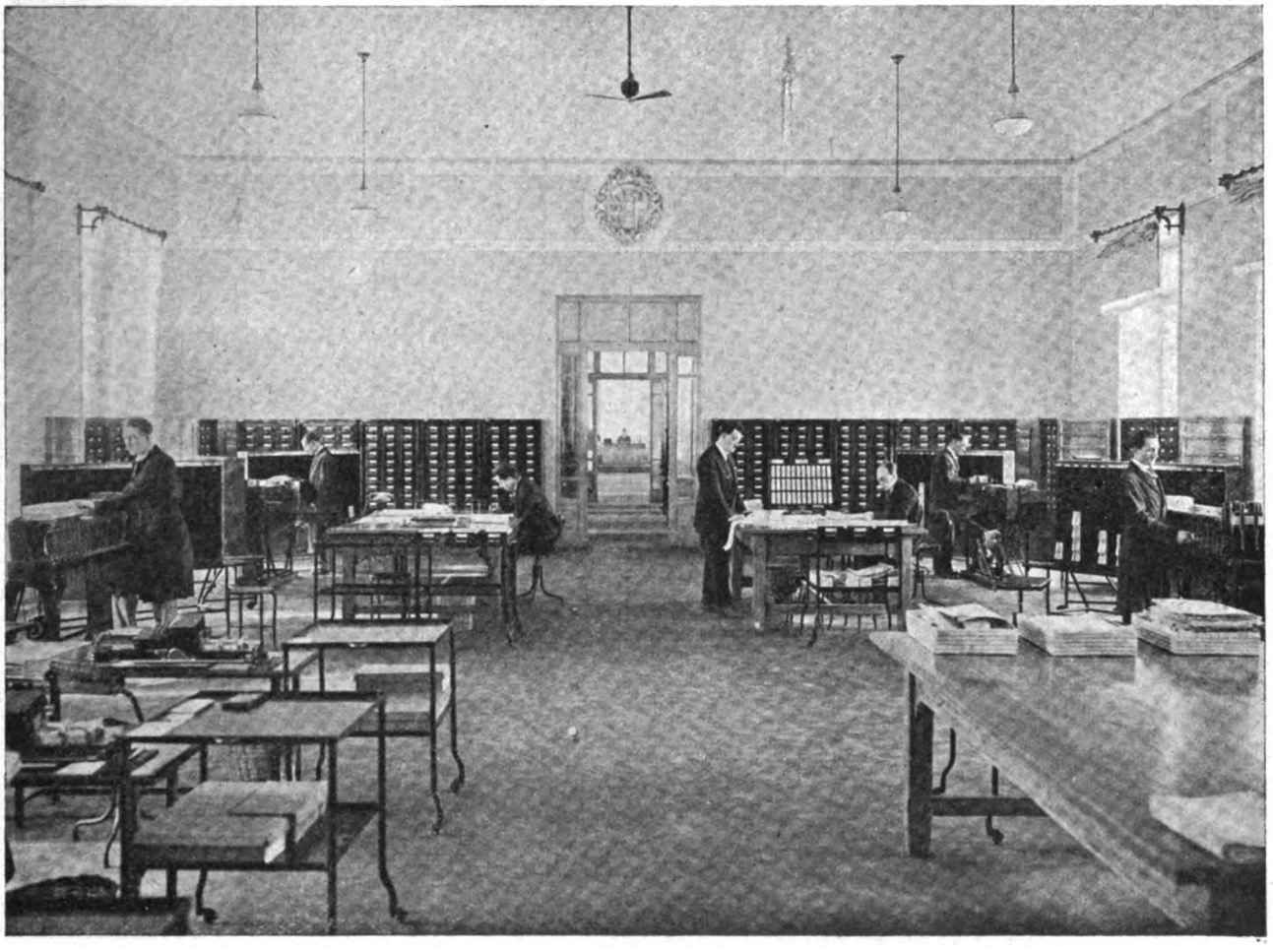


Fig. 9. - Selezione e tabulazione schede.

Digitized by Google

Spesa o entrata	Giorno	Magazzino	DOCUMENTO Specie	DOCUMENTO Numero	ENTE	MATERIALE Stato	MATERIALE Numero di catalogo	MATERIALE Categoria	Sede contabile	QUANTITÀ	IMPORTI PARZIALI	IMPORTO TOTALE
1	01	16	10	1925	12209		9384	94	000	148400	26710	
1	01	16	10	1925	12209		9378	94	000	49200	8855	
1	01	16	10	1925	12209		9377	94	000	148000	26645	
1	01	16	10	1925	12209		9372	94	000	297200	53495	
1	01	16	10	27	08173		39160	58	000	3574000	1697650	
1	01	16	10	27	08173		8787	58	000	1787000	714800	
1	01	16	10	27	08173		31258	2	000	49950200	10099155	
1	01	16	10	26	08173		39160	58	000	2014000	956650	
1	01	16	10	26	08173		8787	58	000	1007000	402800	
1	01	16	10	26	08173		4462	2	000	24720256	6602460	
											20589220*	
1	04	16	10	1524	11980		87282	995	000	516000	2966860	
1	04	16	10	1521	11906		84351	995	000	35000	227500	
1	04	16	10	1521	11906		88992	995	000	4000	182000	
1	04	16	10	1521	11906		19100	306	000	35000	227500	
1	04	16	10	1521	11906		88991	995	000	4000	182000	
1	04	16	10	1521	11906		80006	995	000	50000	75000	
1	04	16	10	1521	11906		81641	995	000	50000	10000	
1	04	16	10	1521	11906		85536	995	000	50000	60000	
1	04	16	10	1521	11906		81639	995	000	4000	42000	
1	04	16	10	1521	11906		5826	305	000	10000	140000	
											4112860*	
1	06	16	10	1952	09188		142	991	000	3865000	1039685	
											1039685*	
1	07	16	10	1957	08110		46700	50	000	4000	5435	
1	07	16	10	1956	08110		46706	50	000	69000	83830	
1	07	16	10	1956	08110		46709	50	000	42000	39975	
1	07	16	10	1956	08110		46747	50	000	85000	112935	
1	07	16	10	1955	08110		46679	50	000	62000	90815	
1	07	16	10	299	12166		29342	3	000	3372250	910505	
											1243495*	
1	08	16	10	1879	08132		245	991	000	1408000	102785	
1	08	16	10	1897	11524		65357	762	000	17000	1011840	
1	08	16	10	1949	13133		45086	95	000	100000	54300	
1	08	16	10	1949	13133		45087	95	000	250000	117930	
											1286855*	
1	09	16	10	300	09613		9171	12	000	3531000	526120	
											526120*	
1	11	16	10	302	08853		44965	18	000	1500000	1051310	
1	11	16	10	303	08853		44973	18	000	750000	1141860	
1	11	16	10	303	08853		44969	18	000	600000	850585	
											3043755*	
1	14	16	10	1954	12209		9542	94	000	200000	36000	
1	14	16	10	1954	12209		9541	94	000	200000	36000	
1	14	16	10	1954	12209		9376	94	000	300000	54000	
											126000*	
1	15	16	10	1958	08110		46679	50	000	232000	338810	
1	15	16	10	1959	08110		46700	50	000	156000	257700	
1	15	16	10	1959	08110		46706	50	000	105000	128070	
1	15	16	10	1959	08110		46709	50	000	55000	53170	
1	15	16	10	1959	08110		46747	50	000	54000	71410	
											849160*	
1	21	16	10	31	08173		39160	58	000	858000	407550	
1	21	16	10	31	08173		8787	58	000	429000	171600	
1	21	16	10	31	08173		31258	2	000	12012000	2428715	
1	21	16	10	309	12166		29342	3	000	2182250	589210	
1	21	16	10	310	12166		29342	3	000	2602750	702745	
											4299820*	
											*	37116970*

Fig. 10 – Elenco fatture di acquisto materiali di competenza del Servizio Approvvigionamenti.

La formazione delle colonne dei prospetti può impostarsi a seconda dei lavori da compiere, manovrando opportunamente una serie di spine di contatto di cui la macchina è anche provvista.

Digitized by Google

A-25bis

MINISTERO DELLE COMUNICAZIONI

Esercizio 1928 1929

FERROVIE DELLO STATO

SERVIZIO APPROVVIGIONAMENTI

Allegato al Mandato d'Ordine n. 1385 del mese di Gennaio 1929

ELENCO dei versamenti di materiali (1) confezionati eseguiti dall'Officina Materiale Rotabile Verona ai Magazzini sottoindicati e contabilizzati nel mese di Gennaio 1929

CONTI DEBITORI	Numero di Partitario	IMPORTO	CONTI CREDITORI	Numero di Partitario	IMPORTO
Conti di spesa			**Conti di Entrata**		
Conti fuori bilancio 143 Versamenti in conto scorte da regolare (Conto 1747 di spesa)	1376	6415174			
TOTALE L.		6415174		TOTALE L.	

Spesa o entrata	Giorno	Magazzino	DOCUMENTO Specie	DOCUMENTO Numero	ENTE o Ditta che versa	MATERIALE Stato	MATERIALE Numero di catalogo	MATERIALE Categoria	SEDE o Ufficio contabile	QUANTITÀ	IMPORTI PARZIALI	IMPORTO TOTALE
1	28	11	19	727	00582		4326	120	134	3000000	675337	
											675337*	
1	28	12	19	750	00582		4328	120	134	1000000	286972	
1	28	12	19	750	00582		4327	120	134	5000000	1390157	
1	28	12	19	750	00582		4326	120	134	6000000	1389691	
											3066820*	
1	14	13	19	726	00582		4326	120	134	1000000	232943	
1	14	13	19	726	00582		4328	120	134	1000000	292840	
											525783*	
1	23	19	19	339	00582		23158	153	134	2000	15750	
1	23	19	19	339	00582		23157	153	134	2000	19950	
1	23	19	19	339	00582		37397	168	134	2000	35000	
1	23	19	19	339	00582		1074	165	134	1000	12250	
1	23	19	19	339	00582		1073	165	134	1000	12250	
1	23	19	19	340	00582		11350	156	134	1000	7525	
1	23	19	19	340	00582		11349	156	134	2000	15050	
1	23	19	19	340	00582		11312	156	134	2000	17500	
1	23	19	19	340	00582		11311	156	134	2000	17500	
1	23	19	19	341	00582		39384	143	134	2000	63000	
1	23	19	19	341	00582		39374	143	134	2000	65800	
1	23	19	19	341	00582		36901	155	134	2000	10500	
1	23	19	19	341	00582		36895	155	134	1000	7350	
1	23	19	19	341	00582		41422	152	134	1000	13125	
1	23	19	19	341	00582		41421	152	134	1000	13125	
1	23	19	19	342	00582		4760	159	134	1000	7875	
1	23	19	19	342	00582		4759	159	134	1000	7875	
1	23	19	19	342	00582		4758	159	134	1000	14000	
1	23	19	19	342	00582		4757	159	134	1000	14000	
1	23	19	19	342	00582		4756	159	134	1000	7000	
1	23	19	19	342	00582		4755	159	134	1000	7000	
1	23	19	19	343	00582		4716	159	134	1000	6125	
1	23	19	19	343	00582		4715	159	134	1000	6125	
1	23	19	19	343	00582		4714	159	134	1000	18725	
1	23	19	19	343	00582		4713	159	134	1000	18900	
1	23	19	19	343	00582		4712	159	134	1000	7000	
1	23	19	19	343	00582		4711	159	134	1000	7000	
1	23	19	19	343	00582		4710	159	134	1000	33250	
1	23	19	19	343	00582		4709	159	134	1000	33250	
											513800*	
1	13	22	19	728	00582		4326	120	134	2000000	453553	
1	13	22	19	728	00582		4327	120	134	2000000	524218	
											977771*	
1	16	30	19	725	00582		4326	120	134	1000000	232943	
											232943*	
1	15	39	19	672	00582		28111		134		48610	
1	15	39	19	679	00582		28111		134		26110	
1	09	39	19	688	00582		44860	17	134	1000000	116000	
1	09	39	19	638	00582		44861	17	134	1000000	116000	
1	09	39	19	639	00582		44859	17	134	1000000	116000	
											422720*	6415174*

(1) Fuori uso, usati servibili o confezionati.
NB. «Compilare Elenco A-25 bis separato per i versamenti di materiali fuori uso, per i versamenti di materie lavorate e per l'industria privata.

Tipo-Lito Poligrafico dello Stato - Roma, 13-1929-VI

Fig. 11

Digitized by Google

Ciò che costituisce però il pregio principale della tabulatrice a funzionamento elettrico, sono due speciali congegni (auto-controlli), i quali agiscono nel modo seguente:

Si abbia, ad esempio, da stampare l'elenco dei materiali somministrati durante il mese dai diversi magazzini o depositi, ai vari impianti dipendenti da una Sede contabile:

uno dei due auto-controlli (minore) consente che, passato attraverso la macchina il gruppo delle schede relative alle somministrazioni fatte da uno di questi magazzini, la macchina si arresti momentaneamente per stampare sul prospetto il totale delle somministrazioni stesse, agisca per un istante a vuoto, per lasciare sullo stampato stesso una spaziatura e quindi riprenda il movimento per la stampa delle schede relative al magazzino successivo.

Spesa o entrata	Giorno	Magazzino	DOCUMENTO		ENTE	MATERIALE			Sede contabile	QUANTITÀ	IMPORTI PARZIALI	IMPORTO TOTALE
			Specie	Numero		Stato	Numero di catalogo	Categoria				
1	06	12	27	60	00000	2	44460	122	000	346000	207600	
1	06	12	27	60	00000	2	44461	122	000	189000	113400	
											321000*	
1	06	12	27	61	00000	2	41062	133	000	8000	7680	
											7680*	
1	14	12	27	63	00000		20262	402	000	295000	26550	
1	14	12	27	63	00000		26724	202	000	9000	8460	
1	14	12	27	63	00000	1	86375	995	000	13000	11050	
											46060*	
1	12	12	27	64	00000		34431	59	000	1170000	555750	
1	12	12	27	64	00000		34435	59	000	780000	370500	
1	12	12	27	64	00000		34429	59	000	250000	118750	
											1045000*	
1	14	12	27	65	00000		22975	58	000	5968000	11936	
1	14	12	27	65	00000		8787	58	000	100000	40000	
											51936*	
1	15	12	27	66	00000		14668	150	000	1000	1080	
											1080*	
1	15	12	27	67	00000		50669	345	000	14000	490	
											490*	
1	16	12	27	68	00000		27834	250	000	18000	638820	
											638820*	
1	18	12	27	69	00000		11512	605	000	20000	6200	
1	18	12	27	69	00000		11683	605	000	36000	10800	
1	18	12	27	69	00000		11684	605	000	21000	3570	
1	18	12	27	69	00000		25981	605	000	4000	1980	
1	18	12	27	69	00000	1	36845	605	000	13000	70200	
											92750*	
1	18	12	27	70	00000		36852	605	000	1000	2530	
1	18	12	27	70	00000		37982	605	000	106000	33920	
1	18	12	27	70	00000		38161	605	000	1000	260	
											36710*	
1	18	12	27	71	00000		614	408	000	217000	62190	
											62190*	
1	22	12	27	72	00000		14064	161	000	1000	16380	
1	22	12	27	72	00000		14089	161	000	4000	20030	
1	22	12	27	72	00000		14090	161	000	2000	46780	
											83190*	
1	25	12	27	73	00000		101	280	000	6000000	300000	
											300000*	
1	27	12	27	74	00000		41174	11	000	38000	1900	
1	27	12	27	74	00000		41169	11	000	24200	6776	
											8676*	
												2695582*

Fig. 12. – Elenco storni per cambiamenti voce e prezzo (carico).

Digitized by Google

Così via via fino a quando non siano esaurite le schede relative a tutti i magazzini o depositi che hanno rifornito gli impianti della Sede Contabile suaccennata, nel qual momento entra in azione il 2° auto-controllo (maggiore), per arrestare ancora una volta la macchina e stampare sullo stesso prospetto il totale generale delle partite.

Questo perfezionamento della macchina ha esteso il campo del suo impiego, che era in precedenza limitato principalmente a lavori di natura statistica, rendendone possibile la applicazione anche ai lavori contabili più complessi come, nel caso nostro, quello riferentesi alla contabilità di magazzino.

Spesa o entrata	Giorno	Magazzino	DOCUMENTO Specie	DOCUMENTO Numero	ENTE	MATERIALE Stato	MATERIALE Numero di catalogo	MATERIALE Categoria	Sede contabile	QUANTITÀ	IMPORTI PARZIALI	IMPORTO TOTALE
2	06	12	60	60	00000	2	98420			535000	321000	
											321000*	
2	06	12	66	61	00000		84095			8000	7680	
											7680*	
2	14	12	66	63	00000		20261	402	000	295000	26550	
2	14	12	66	63	00000		26723	202	000	9000	8460	
2	14	12	66	63	00000		26725	202	000	13000	11050	
											46060*	
2	12	12	66	64	00000		34433	59	000	2200000	1045000	
											1045000*	
2	14	12	66	65	00000		22977	58	000	318000	636	
2	14	12	66	65	00000		22976	58	000	5650000	11300	
2	14	12	66	65	00000		8787	58	000	100000	40000	
											51936*	
2	15	12	66	66	00000		14669	150	000	1000	1080	
											1080*	
2	15	12	66	67	00000		50690	345	000	14000	490	
											490*	
2	16	12	66	68	00000		27833	250	000	18000	638820	
											638820*	
2	18	12	66	69	00000	1	11512	605	000	20000	6200	
2	18	12	66	69	00000		11685	605	000	36000	10800	
2	18	12	66	69	00000		11686	605	000	21000	3570	
2	18	12	66	69	00000		25959	605	000	2000	1120	
2	18	12	66	69	00000		25995	605	000	2000	860	
2	18	12	66	69	00000		36845	605	000	13000	70200	
											92750*	
2	18	12	66	70	00000		36847	605	000	1000	2530	
2	18	12	66	70	00000		37985	605	000	106000	33920	
2	18	12	66	70	00000		38160	605	000	1000	260	
											36710*	
2	18	12	66	71	00000		627	408	000	102000	17340	
2	18	12	66	71	00000		628	408	000	115000	44850	
											62190*	
2	22	12	66	72	00000		14054	161	000	1000	16380	
2	22	12	66	72	00000		14091	161	000	1000	6340	
2	22	12	66	72	00000		14093	161	000	1000	8650	
2	22	12	66	72	00000		14149	161	000	2000	5040	
2	22	12	66	72	00000		14092	161	000	2000	46780	
											83190*	
2	25	12	66	73	00000		656	980	000	6000000	300000	
											300000*	
2	27	12	66	74	00000		41178	11	000	38000	1900	
2	27	12	66	74	00000		41172	11	000	24200	6776	
											8676*	
												2695582*

Fig. 18. – Elenco storni per cambiamento voce e prezzo (scarico).

Digitized by Google

Per ottenere gli elaborati occorrenti alla contabilità di magazzino delle Ferrovie Italiane, si procede alla selezione ed alla tabulazione, sulla base e secondo l'ordine delle specie dei documenti.

Spesa o entrata	Giorno	Magazzino	DOCUMENTO Specie	DOCUMENTO Numero	ENTE	MATERIALE Stato	MATERIALE Numero di catalogo	MATERIALE Categoria	Sede contabile	QUANTITÀ	IMPORTI PARZIALI	IMPORTO TOTALE
1	28	02	28	2199	00030		1706	82	000	1500000	15000	
1	28	02	28	1212	00030		1795	173	000	10000	26700	
1	28	02	28	2198	00030		6235	784	000	4000	28240	
1	28	02	28	1242	00030		46717	50	000	200000	400000	
											469940*	
1	28	02	28	959	00032		20077	86	000	883000	79470	
1	28	02	28	959	00032		20073	86	000	418000	37620	
1	28	02	28	959	00032		20069	86	000	543000	48870	
1	28	02	28	959	00032		20066	86	000	260000	23400	
1	28	02	28	959	00032		20063	86	000	181000	16290	
1	28	02	28	959	00032		20057	86	000	159000	14310	
											219960*	
1	28	02	28	694	00033		8790	19	000	12000	48600	
1	28	02	28	1430	00033		27263	250	000	500000	1505000	
1	28	02	28	1401	00033		27263	250	000	1500000	4515000	
1	28	02	28	1184	00033		49712	260	000	50000	225000	
1	28	02	28	1184	00033		50505	260	000	5000	3500	
1	28	02	28	1447	00033		35014	249	000	15000	170250	
1	28	02	28	1363	00033		41144	72	000	732000	592920	
											7057770*	
1	28	02	28	551	00034		36564	19	000	1000	21050	
1	28	02	28	551	00034		36542	19	000	1000	15590	
1	28	02	28	497	00034		8790	19	000	40000	162000	
1	28	02	28	496	00034		39624	21	000	20000	99000	
1	28	02	28	488	00034		6237	15	000	5000	28250	
1	28	02	28	427	00034		37202	3	000	3000000	630000	
1	28	02	28	433	00034		39616	12	000	200000	248000	
1	28	02	28	444	00034		31907	87	000	10000000	7300000	
1	28	02	28	444	00034		31907	87	000	99000000		
1	28	02	28	444	00034		31907	87	000	99000000		
1	28	02	28	444	00034		31907	87	000	99000000		
1	28	02	28	444	00034		31907	87	000	99000000		
1	28	02	28	444	00034		31907	87	000	99000000		
1	28	02	28	444	00034		31907	87	000	99000000		
1	28	02	28	444	00034		31907	87	000	99000000		
1	28	02	28	444	00034		31907	87	000	99000000		
1	28	02	28	444	00034		31907	87	000	99000000		
1	28	02	28	444	00034		31907	87	000	99000000		
											8503890*	
1	28	02	28	7	00037		31255	3	000	15000000	12000000	
											12000000*	
1	28	02	28	1552	00039		28927	2	000	15375000	630375	
1	28	02	28	1186	00039		24858	21	000	2000	2440	
1	28	02	28	1556	00039		4462	2	000	4984800	1320972	
1	28	02	28	1556	00039		31258	2	000	9996000	1999200	
1	28	02	28	1556	00039		8787	56	000	558000	223200	
1	28	02	28	1556	00039		39160	58	000	1116000	530100	
1	28	02	28	1190	00039		36775	19	000	102000	283560	
											4989847*	
1	28	02	28	731	00040		9389	94	000	100000	33000	
											33000*	
											*	22474407*

(1) Giri e regolarizzazioni
(2) Creare o creare
(3) Scrivere o scrivere

Fig. 14. – Elenco giri di scorte fra magazzini (carico).

Digitized by Google

Completando in proposito l'accenno fatto a pag. 179, si enumerano qui di seguito le specie dei documenti che figurano nell'apposito catalogo:

Spesa o entrata	Giorno	Magazzino	DOCUMENTO		ENTE	MATERIALE			Sede contabile	QUANTITÀ	IMPORTI PARZIALI	IMPORTO TOTALE
			Specie	Numero		Stato	Numero di catalogo	Categoria				
2	01	30	67	2199	00002		1706	82	000	1500000	15000	
2	02	30	67	1212	00002		1795	173	000	10000	26700	
2	05	30	67	2198	00002		6235	784	000	4000	28240	
2	15	30	67	1242	00002		46717	50	000	200000	400000	
											469940*	
2	06	32	67	959	00002		20077	86	000	883000	79470	
2	06	32	67	959	00002		20073	86	000	418000	37620	
2	06	32	67	959	00002		20069	86	000	543000	48870	
2	06	32	67	959	00002		20065	86	000	260000	23400	
2	06	32	67	959	00002		20063	86	000	181000	16290	
2	06	32	67	959	00002		20057	86	000	159000	14310	
											219960*	
2	01	33	67	694	00002		8790	19	000	12000	48600	
2	02	33	67	1430	00002		27263	250	000	500000	1505000	
2	04	33	67	1401	00002		27263	250	000	1500000	4515000	
2	05	33	67	1184	00002		49712	260	000	50000	222500	
2	05	33	67	1184	00002		50505	260	000	5000	3500	
2	07	33	67	1447	00002		35014	249	000	15000	170250	
2	14	33	67	1363	00002		41144	72	000	732000	592920	
											7057770*	
2	01	34	67	551	00002		36564	19	000	1000	21050	
2	01	34	67	551	00002		36542	19	000	1000	15590	
2	01	34	67	497	00002		8790	19	000	40000	162000	
2	01	34	67	496	00002		39624	21	000	20000	99000	
2	01	34	67	488	00002		6237	15	000	5000	28250	
2	01	34	67	427	00002		37202	3	000	3000000	630000	
2	15	34	67	433	00002		39616	12	000	200000	248000	
2	15	34	67	444	00002		31907	87	000	10000000	7300000	
2	15	34	67	444	00002		31907	87	000	99000000		
2	15	34	67	444	00002		31907	87	000	99000000		
2	15	34	67	444	00002		31907	87	000	99000000		
2	15	34	67	444	00002		31907	87	000	99000000		
2	15	34	67	444	00002		31907	87	000	99000000		
2	15	34	67	444	00002		31907	87	000	99000000		
2	15	34	67	444	00002		31907	87	000	99000000		
2	15	34	67	444	00002		31907	87	000	99000000		
2	15	34	67	444	00002		31907	87	000	99000000		
2	15	34	67	444	00002		31907	87	000	99000000		
											8503890*	
2	01	37	67	7	00002		31255	3	000	15000000	1200000	
											1200000*	
2	04	39	67	1552	00002		28927	2	000	15375000	630375	
2	08	39	67	1186	00002		24858	21	000	2000	2440	
2	11	39	67	1556	00002		4462	2	000	4984800	1320972	
2	11	39	67	1556	00002		31258	2	000	9996000	1999200	
2	11	39	67	1556	00002		8787	58	000	558000	223200	
2	11	39	67	1556	00002		39160	58	000	1116000	530100	
2	15	39	67	1190	00002		36775	19	000	102000	283560	
											4989847*	
2	01	40	67	731	00002		9389	94	000	100000	33000	
											33000*	
												22474407*

(1) Giri o regolarizzazioni
(2) Credito o debito
(3) Servizio o conto

Fig. 15. – Elenco giri di scorte fra magazzini (scarico).

Digitized by Google

ENTRATA:

10 – Fatture per acquisti in base a contratti stipulati dal Servizio Approvvigionamenti.
11 – Rettifiche relative in aumento.
12 – » » in diminuzione.
13 – Fatture per acquisti fatti da altri Servizi.
14 – Fatture per acquisti fatti dai Riparti Approvvigionamenti.
15 – Fatture per confezioni eseguite in base a contratti stipulati dal Servizio Approvvigionamenti.
16 – Rettifiche relative in aumento.
17 – Rettifiche relative in diminuzione.
18 – Fatture per confezioni eseguite in base ad ordinazioni dei Riparti Approvvigionamenti.
19 – Versamenti di materie lavorate, effettuati dalle Officine.
20 – Documenti di regolarizzazione relativi a tali versamenti.
21 – Versamenti di materie esuberanti alla lavorazione, effettuati dalle Officine.
22 – Versamenti di materiali fuori uso, usati servibili ed esuberanti, effettuati dai Servizi.
23 – Documenti di regolarizzazione relativi a tali versamenti.
24 – Documenti di regolarizzazione per eccedenze emerse nelle scorte.
25 – Idem, per accrediti ai Servizi.
26 – Idem, di regolarizzazioni varie di carico.
27 – Storni e passaggi interni di conto.
28 – Giri di scorte dai Magazzini del Servizio Approvvigionamenti.
29 – Idem, dai depositi Combustibili e Agenzie Marittime e Carboni.
30 – Giri dalle scorte dei Lavori e dell'Elettrificazione.
31 – Giri dalle scorte dei Magazzinetti del Servizio Materiale e Trazione.

USCITA:

51 – Somministrazioni alle Officine per la riparazione dei rotabili.
52 – Somministrazioni in genere per consumo ordinario.
53 – » in aumento inventario.
54 – » per sostituzione oggetti d'inventario.
55 – » all'Azienda Postelegrafonica.
56 – » alla Miiizia Postelegrafonica.
57 – » al personale, con pagamento rateale.
58 – » stampati a pagamento alle stazioni.
59 – » al personale con pagamento in contanti.
60 – » in conto massa vestiario.
61 – Documenti di regolarizzazione per deficienze riscontrate nelle scorte.
62 – » » » per deficienze riscontrate nei trasporti.
63 – » » » per deprezzamenti.
64 – » » » per ricuperi di magazzino.
65 – » » » vari.
66 – Storni e passaggi interni di conto.
67 – Giri di scorte ai Magazzini del Servizio Approvvigionamenti.
68 – » » ai Depositi Combustibili.
69 – » » ai Lavori ed Elettrificazione.
70 – » » ai Magazzinetti del Servizio Materiale e Trazione.

Digitized by Google

Gli elaborati che occorrono per la formazione di tutta la contabilità di magazzino sono i seguenti:

ENTRATA:

1° Elenco delle fatture di acquisto di competenza del Servizio Approvvigionamenti e relative rettifiche (doc. 10-11 e 12).

Per ottenere tale elenco si dovrebbe procedere anzitutto alla selezione delle schede relative; ma tale operazione viene risparmiata, essendo le schede come si è detto a pag. 186 già archiviate, durante il mese, per specie di documento e per ciascuna specie nell'ordine numerico dei magazzini.

Queste schede si passano pertanto direttamente alla tabulatrice, mettendo in azione l'auto-controllo minore sul giorno ed il maggiore sulla specie del documento.

L'elenco dà così, magazzino per magazzino, il movimento giornaliero degli acquisti con relativi totali, oltre a quello complessivo del mese.

I primi totali giovano per il riscontro con la contabilità dei mandati di pagamento, e quello complessivo per la impostazione in bilancio (fig. 10).

2° Elenco delle fatture per acquisti delegati ai Servizi consumatori ed ai Riparti Approvvigionamenti (doc. 13 e 14).

Si procede analogamente, tabulando le schede relative, prescindendo però dalla totalizzazione giornaliera perchè non necessaria.

3° Elenco delle fatture relative a confezioni disposte dal Servizio Approvvigionamenti e relative rettifiche (doc. 15-16 e 17).

Si procede come per i documenti 10-11 e 12.

4° Elenco delle fatture per confezioni delegate ai Riparti Approvvigionamenti (doc. 18).

Si procede come per i documenti 13 e 14.

5° Elenco dei versamenti di materie lavorate effettuati dalle Officine dell'Amministrazione (doc. 19).

Dovendosi accreditare le singole Officine interessate, si rende necessaria la selezione delle schede relative per Sede Contabile (colonne 17-19).

La tabulazione si effettua quindi con l'autocontrollo minore sul magazzino e maggiore sulla Sede Contabile.

Si hanno così, per ciascun accredito, i totali relativi ai versamenti ricevuti da ciascun magazzino e quello complessivo dei versamenti di ciascuna Officina.

I primi totali giovano per la impostazione sul bilancio di ciascun magazzino, il secondo dà la cifra dell'accredito da fare all'Officina (fig. 11).

6° Elenco unico mensile di tutte le regolarizzazioni per maggiori o minori accrediti attribuiti alle Officine per i versamenti di cui sopra (doc. 20).

Le schede relative si passano senz'altro alla tabulazione con auto-controllo sul magazzino (colonne 4 e 5), ricavandone dei totali magazzino per magazzino e un totale generale ai fini della impostazione in bilancio.

7° Elenco dei versamenti di materiali fuori uso o eccedenti ai bisogni, effettuati dalle Officine e dai Servizi in genere (doc. 21 e 22).

Riunite le schede di entrambe le specie per ciascun magazzino, si selezionano per Sede Contabile (colonne 17 a 19), e per impianto versante (colonne 12 a 16) e si tabu-

Digitized by Google

A-24bis (esterno)

MINISTERO DELLE COMUNICAZIONI

FERROVIE DELLO STATO

SERVIZIO APPROVVIGIONAMENTI

Esercizio 1928 - 1929.

Allegato al Mandato d'Ordine N. 1735 del mese di Marzo 1929.

RIEPILOGO delle forniture fatte durante il mese di Marzo 1929 dai Magazzini entroindicati a debito della Sezione Lavori di Venezia

CONTI DEBITORI	Numero di Partitario	IMPORTO		CONTI CREDITORI	Numero di Partitario	IMPORTO	
Conti di Spesa				**Conti di Entrata**			
11 Forniture, spese ed acquisti B) Linea							
6. Spese per altri titoli diversi	494	48213	46				
				Conti fuori Bilancio			
				142 Forniture in conto scorte da regolare (Conto 39/43 d'Entrata)	1375	48213	46
TOTALE L.		48213	46	TOTALE L.		48213	46

Roma, li 20 Aprile 1929 Anno VII

Documenti allegati N. 34

IL CAPO DEL SERVIZIO

G. Talucci

GEF - Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 12-1927-VI

Fig. 16. – Elenco prelievi di materiali (esterno).

Digitized by Google

lano, quindi, ponendo l'auto-controllo minore sul magazzino e il maggiore sulla Sede contabile.

8° Elenco analogo a quello di cui al punto 6°, per le regolarizzazioni relative ai versamenti suindicati (doc. 23).

9° Elenchi delle regolarizzazioni delle eccedenze alle scorte di magazzino, accertate in seguito a verifiche (doc. 24); degli accrediti ai Servizi per titoli diversi (doc. 25) e di altre regolarizzazioni in genere (doc. 26).

Si procede come ai punti 6° e 8°.

10° Elenco degli storni per cambiamenti di voce e prezzo (doc. 27).

Essendo le schede già state raggruppate nell'ordine voluto durante il mese, vengono passate direttamente alla tabulatrice, ponendo l'autocontrollo minore sul numero del documento e il maggiore sul magazzino.

Si ottengono così dei totali per numero di documento e per magazzino, per la impostazione in bilancio e il totale generale di tutti gli storni che deve corrispondere con l'analoga partita dello scarico (fig. 12 e 13).

11° Elenchi dei giri di scorte fra magazzini, fra magazzini e depositi combustibili, fra magazzini e Impianti del Servizio Lavori e fra magazzini e magazzinetti annessi ad alcune Officine (doc. 28 a 31).

Le schede relative, magazzino per magazzino, si selezionano per gli Enti che effettuano i giri (colonne 12 a 16) e si tabulano con auto-controllo minore sull'Ente e maggiore sul magazzino.

Anche per queste operazioni si ottengono dei totali per magazzino, ai fini della impostazione in bilancio, e dei totali generali che debbono corrispondere con le analoghe partite dello scarico (fig. 14 e 15).

USCITA:

12° Elenco delle somministrazioni alle Officine di materiali occorrenti alla riparazione dei rotabili (doc. 51), delle somministrazioni di materie di consumo e di oggetti d'inventario in sostituzione di altri analoghi fuori uso, ai Servizi in genere (doc. 52 e 54).

Le schede relative raggruppate per magazzino, si selezionano per Sede contabile (colonne 17 a 19) e per Ente (colonne 12 a 16) e si tabulano con l'auto-controllo minore sul magazzino e maggiore sulla Sede Contabile.

Per ogni Sede contabile si ha un elenco che contiene totali per magazzino e totale generale (fig. 16 e 17).

13° Elenco delle somministrazioni di materiali in aumento d'inventario (doc. 53).

Selezione e tabulazione come al punto 12°.

14° Elenchi delle somministrazioni all'Azienda Postelegrafonica dello Stato, alla Milizia Postelegrafonica, al personale — con pagamenti rateali — ed alle stazioni (stampati per vendita al pubblico) (doc. 55-56-57 e 58).

Essendo state le schede raggruppate durante il mese nell'ordine voluto, si passano direttamente alla tabulazione con auto-controllo unico sul magazzino, ottenendo totali singoli per magazzino e totali generali.

15° Elenco delle somministrazioni al personale con pagamenti in contanti (doc. 59)

Selezione e tabulazione come al punto 12°.

Digitized by Google

Spesa o entrata	Giorno	Magazzino	DOCUMENTO Specie	DOCUMENTO Numero	ENTE o Ditta che preleva	MATERIALE Stato	MATERIALE Numero di catalogo	MATERIALE Categoria	SEDE o Ufficio contabile	QUANTITÀ	IMPORTI PARZIALI	IMPORTO TOTALE
2	01	03	52	84	00261		62879	11	042	40000	32800	
2	21	03	52	55	00261		62984	742	042	1000	21200	
2	21	03	52	55	00261		62983	742	042	2000	48600	
2	21	03	52	55	00261		62986	742	042	1000	33410	
2	21	03	52	2115	00261		62473	740	042	5000	37500	
2	21	03	52	2115	00261		62986	742	042	1000	33410	
2	23	03	52	115	00280		170	89	042	6000	93000	
2	28	03	52	56	00261		62487	740	042	1000	4970	
2	28	03	52	56	00261		62473	740	042	2000	15000	
2	28	03	52	56	00261		62456	740	042	1000	28140	
2	28	03	52	56	00261		62453	740	042	1000	13460	
											361510*	
2	09	05	52	132	00261		39176	26	042	150000	750	
2	09	05	52	132	00261		40915	26	042	150000	1050	
											1800*	
2	02	15	52	48	00261		54966	702	042	3620000	905000	
2	09	15	52	94	00261		39842	4	042	10000	8250	
2	09	15	52	94	00261		37174	4	042	20000	18200	
2	09	15	52	94	00261		37177	4	042	20000	17400	
2	09	15	52	94	00261		39845	4	042	20000	16500	
2	09	15	52	94	00261		8787	58	042	2000	800	
2	26	15	54	35	00261		29805	65	042	37000	16280	
2	28	15	52	68	00280		98571	995	042	80000	2000000	
											2982430*	
2	16	30	52	2204	00261		31861	82	042	800000	472000	
											472000*	
2	16	32	54	293	00280		32816	73	042	12000	3120	
											3120*	
2	06	33	54	235	00280		39119	74	042	6000	10860	
2	12	33	54	217	00280		9729	784	042	20000	37400	
2	12	33	54	217	00280		9728	784	042	24000	44880	
2	12	33	54	219	00280		11438	784	042	24000	11280	
2	12	33	54	228	00280		28027	784	042	4000	2200	
2	12	33	54	229	00280		31285	784	042	3000	19950	
2	12	33	54	233	00280		36551	784	042	6000	91320	
2	12	33	54	236	00280		39103	784	042	11000	45430	
2	12	33	54	238	00280		40792	784	042	3000	6	
2	12	33	54	240	00280		41297	784	042	3000	61470	
2	12	33	54	215	00280		14965	784	042	12000	22740	
2	12	33	54	215	00280		14966	784	042	12000	34740	
2	12	33	54	230	00280		33160	784	042	12000	6300	
2	12	33	54	239	00280		43324	784	042	4000	15240	
2	16	33	54	216	00280		14967	784	042	4000	4600	
2	16	33	54	216	00280		14968	784	042	4000	4400	
2	19	33	54	236	00280		39103	784	042	1000	4130	
											416946*	
2	05	39	52	40	00280		125	89	042	1000	7000	
2	09	39	52	130	00280		19870	86	042	11000	990	
2	14	39	52	95	00261		44874	17	042	100000	2000	
2	15	39	52	125	00280		124	89	042	10000	45000	
2	15	39	52	126	00280		19891	86	042	210000	18900	
2	15	39	52	126	00280		19899	86	042	45000	4050	
2	15	39	52	1796	00280		12963	13	042	15000	10350	
2	15	39	52	1796	00280		31909	87	042	50000	19000	
2	15	39	52	1796	00280		36660	20	042	50000	6250	
2	16	39	52	146	00280		27012	80	042	50000	23000	
2	16	39	52	446	00280		27014	80	042	50000	12000	
2	16	39	52	1798	00261		42188	3	042	1500000	435000	
											583540*	
												4821346*

Fig. 17. – Elenco prelievi di materiali (interno).

16° Elenchi delle regolarizzazioni per deficienze riscontrate nelle scorte in seguito a verifiche e nei trasporti; per deprezzamenti, per recuperi e varie (doc. 61 a 65).

Si procede in modo analogo alle regolarizzazioni di carico e di cui al punto 9°.

17° Elenco degli storni per cambiamento di voce e prezzo (doc. 66).

Si procede in modo analogo agli storni di carico e di cui al punto 10° (fig. 12 e 13).

18° Elenchi dei giri (doc. 67 a 70).

Si procede in modo analogo ai giri di carico e di cui al punto 11° (fig. 14 e 15).

Digitized by Google

19° Elenco delle vendite.

Tutte le schede, assieme riunite, si selezionano per specie di vendita (colonna 6) e si tabulano nello stesso ordine con auto-controllo minore sul magazzino e maggiore sulla specie. Si ottengono i totali del «ricavo della vendita», del «carico di magazzino» e delle «perdite o profitti» ai fini d'impostare in bilancio le cifre relative a questi due ultimi dati (fig. 18).

DATA		Magazzino	Specie vendita	Numero del documento	MATERIALE			QUANTITÀ	RICAVO DELLA VENDITA	CARICO MAGAZZINO	PERDITE o PROFITTI DI MAGAZZINO
Giorno	Mese				Numero di catalogo	Categoria	Stato				
2	2	03	1	95	42189	3	0	100000	29000	29000	
5	2	03	1	12	00000	982	0		220000	220000	
15	2	03	1	96	06242	58	0	200000	390000	260000	130000
15	2	03	1	84	06241	58	0	14000	42000	18200	23800
19	2	03	1	99	02935	59	0	2500000	200000	75000	125000
23	2	03	1	36	24889	63	0	5000	10000	2500	7500
23	2	03	1	2	00373	59	0	2250000	90360	49500	40860
23	2	03	1	1	00373	59	0	4500000	180720	99000	81720
25	2	03	1	97	05973	214	0	6000	84000	71220	12780
									1246080*	824420*	421660*
2	2	08	1	38	19603	59	0	399000	33915	9975	23940
27	2	08	1	39	19702	92	0	15000	450	450	
									34365*	10425*	23940*
11	2	11	1	3	44756	58	0	1500	1200	330	870
11	2	11	1	1	00374	59	0	10000000	201500	80000	121500
11	2	11	1	1	00374	59	0	14000000	142100	112000	30100
25	2	11	1	5	02935	59	0	2500000	200000	75000	125000
25	2	11	1	6	00374	59	0	15000000	302250	120000	182250
25	2	11	1	7	00374	59	0	22000000	443300	176000	267300
25	2	11	1	8	00374	59	0	19570000	394335	156560	237775
25	2	11	1	9	00374	59	0	18500000	372775	148000	224775
25	2	11	1	10	24889	63	0	2000	4000	1000	3000
27	2	11	1	12	00374	59	0	15940000	321191	127520	193671
28	2	11	1	13	24889	63	0	1150	2300	575	1725
28	2	11	1	14	00374	59	0	11000000	221650	88000	133650
									2606601*	1084985*	1521616*
18	2	12	1	1	20427	403	0	362000	32580	10860	21720
									32580*	10860*	21720*
27	2	13	1	7	39159	58	0	5000	1000	150	850
									1000*	150*	850*
4	2	14	1	91	39590	58	0	150000	27750	6000	21750
4	2	14	1	90	12869	58	0	200000	37000	7000	30000
4	2	14	1	89	09176	58	0	2050000	133560	82000	51560
4	2	14	1	88	09176	58	0	52000	3385	2080	1305
4	2	14	1	86	24889	63	0	200000	4000	1000	3000
15	2	14	1	95	00373	59	0	22000000	511500	484000	27500
									717195*	582080*	135115*
28	2	15	1	13	09175	58	0	300000	88545	21000	67545
28	2	15	1	14	22978	58	0	10000000	30000	20000	10000
28	2	15	1	15	22978	58	0	100000	10000	2000	8000
28	2	15	1	15	12682	58	0	300000	30000	12000	18000
28	2	15	1	15	44757	58	0	500000	87500	60000	27500
28	2	15	1	16	22978	58	0	300000	17100	6000	11100
28	2	15	1	16	24179	59	0	600000	34200	7200	27000
									297345*	128200*	169145*
14	2	16	1	70	44827	58	0	4340000	21700	21700	
18	2	16	1	69	24889	63	0	4000	4400	2000	2400
20	2	16	1	66	00371	59	0	5000000	108000	60000	48000
20	2	16	1	68	00374	59	0	14160000	319310	113280	206030
20	2	16	1	69	00374	59	0	11890000	268120	95120	173000
20	2	16	1	70	00374	59	0	10050000	226625	80400	146225
22	2	16	1	71	82003		1	20000	60000	22000	38000
23	2	16	1	72	24889	63	0	4000	4400	2000	2400
									1012555*	396500*	616055*
7	2	19	1	2	86629	994	1	1000	1842000	1118160	723840
26	2	19	1	2	00372	59	0	4600000	95588	92000	3589
									1937588*	1210160*	727428*
22	2	23	1	3	24889	63	0	16000	12800	8000	4800
22	2	23	1	1	24889	63	0	16000	12800	8000	4800
									25600*	16000*	9600*

Fig. 18. – Elenco vendite di materiali.

Digitized by Google

Ultimati i lavori di selezione e di tabulazione sin quì descritti, tutte le schede di carico e scarico, escluse le vendite, si riordinano per magazzino o deposito mediante la selezione delle colonne 5 e 4; e poscia, magazzino per magazzino o deposito per deposito, si procede successivamente alla selezione per « stato dei materiali » (colonna 28), « numero di catalogo » (20 a 24) e « categoria » (25 a 27).

Compiuta la selezione, si passano alla tabulatrice con controllo unico sulle colonne 29 e 20 a 24.

Si ottengono così gli elenchi del movimento di entrata e di uscita per ciascuna voce di materiale, secondo l'ordine delle categorie del catalogo; per ciascuna categoria in ordine progressivo di voce e per ciascuna voce avendo prima il movimento di entrata e poscia quello di uscita, oltre alla separazione del movimento dei materiali nuovi da quello relativo ai materiali grezzi, sbozzati o usati servibili.

Va aggiunto che le operazioni relative al movimento di ciascun materiale si presentano, tanto per l'entrata quanto per l'uscita, ordinate cronologicamente e progressiva-

Spesa o entrata	Giorno	Magazzino	DOCUMENTO		ENTE	MATERIALE				QUANTITÀ	IMPORTI PARZIALI	IMPORTO TOTALE
			Specie	Numero		Stato	Numero di catalogo	Categoria				
1	23	38	21	6	00773		35317	117	104	2000	8000	
1	31	38	28	624	00039		35317	117	000	2000	8000	
										4000*	16000*	
1	23	38	21	6	00773		35320	117	104	4000	4800	
1	31	38	28	624	00039		35320	117	000	4000	16480	
										8000*	21280*	
2	12	38	51	229	00735		35368	117	104	3000	12150	
2	12	38	51	267	00735		35368	117	104	1000	4050	
										4000*	16200*	
2	18	38	51	368	00683		35373	117	104	1000	4050	
2	19	38	51	587	00691		35373	117	104	3000	12150	
										4000*	16200*	
2	12	38	51	583	00775		4326	120	104	26000	7540	
2	12	38	51	212	00735		4326	120	104	22000	6380	
2	12	38	51	251	00735		4326	120	104	15000	4350	
2	15	38	51	1619	00773		4326	120	104	200000	58000	
2	19	38	51	532	00691		4326	120	104	40000	11600	
2	22	38	51	68	00650		4326	120	104	100000	29000	
										403000*	116870*	
1	16	38	10	1251	08822		4327	120	000	6000000	19680000	
										6000000*	19680000*	
2	15	38	51	1619	00773		4327	120	104	400000	128000	
2	13	38	51	326	00683		4327	120	104	100000	32000	
2	22	38	51	68	00650		4327	120	104	50000	16000	
										550000*	176000*	
1	16	38	10	1251	08822		4328	120	000	3500000	12320000	
										3500000*	12320000*	
2	10	38	51	473	00772		4328	120	104	240000	84000	
2	12	38	51	212	00735		4328	120	104	219000	76650	
2	12	38	51	251	00735		4328	120	104	192000	67200	
2	18	38	51	343	00683		4328	120	104	190000	66500	
2	18	38	51	385	00683		4328	120	104	300000	105000	
2	19	38	51	678	00691		4328	120	104	160000	56000	
2	19	38	51	549	00691		4328	120	104	120000	42000	
2	19	38	51	531	00691		4328	120	104	400000	140000	
2	28	38	51	21	00772		4328	120	104	200000	70000	
										2021000*	707350*	
												4269900*

Fig. 19. – Elenco movimento entrata e uscita materiali.

Digitized by Google

Conto corrente — Situazione

N° catalogo 10643 categoria 173 ... Progresso di categoria 19 ... Unità di conto .. Kg (1) Sulla prima riga viene esposto il movimento totale dell'Esercizio precedente)

Esercizio	Magazzino	Mese	CARICO (Spesa) Quantità	CARICO (Spesa) Importo	SCARICO (Entrata) Quantità	SCARICO (Entrata) Importo	RIMANENZA Quantità	RIMANENZA Importo	Dettaglio dello scarico (a quantità) (1): Somministrazioni dirette	Giri di scorte: agli altri Servizi	Giri di scorte: ai Magazzi	Regolarizzazioni
Esercizio 1928-29	Firenze 11				Situazione al 30-6-1928		750 -	900 -	490	350	1100	70
		VII	-		420 -	504 -	330 -	396 -	420			
		VIII	-		120 -	144 -	210 -	252 -	120			
		IX	1560 -	1404 -	210 -	252 -	1560 -	1404 -		210		
		X	-	-	590 -	531 -	970 -	873 -	90		500	
		XI	180 -	162 -	125 -	112 50	1025 -	922 50	125			
		XII	-	-	160 -	144 -	865 -	778 50	160			Rettificato
		I			485 -	436 50	380 -	342 -	185	50	250	
		II	970 -	873 -	210 -	189 -	1140 -	1026 -	210			
		III										
		IV										
		V										
		VI										
Esercizio 1928-29	Foggia 12				Situazione al 30-6-1928		410 -	492	825	-	150	
		VII	-		35 -	42 -	375 -	450	35			
		VIII	-		125 -	150 -	250 -	300	125			
		IX	-		210 -	252 -	40 -	48	-	210		
		X	500 -	450 -	70 -	63 -	470 -	435	70			
		XI	-		-	-	470 -	435	-			
		XII	-		70 -	63 -	400 -	372	70			
		I	-		140 -	126 -	260 -	246	140			
		II	-		35 -	31 50	225 -	214 50	35			
		III										
		IV										
		V										
		VI										
Esercizio 1928-29	Granili 13				Situazione al 30-6-1928		340 -	349 -	450	220	1170	-
		VII	150 -	180	150 -	180	340 -	349 -	-	180		
		VIII	-	-	210 -	252	130 -	97 -	210			
		IX	240 -	288	240 -	288	130 -	97 -	-		240	
		X	750 -	675	-	-	880 -	772 -	-			
		XI	-	-	305 -	274 50	575 -	497 50	105		200	
		XII	-	-	-	-	575 -	497 50	-			
		I	370 -	333	370 -	333 -	575 -	497 50	-	70	300	
		II	-	-	70 -	63 -	505 -	434 50				
		III										
		IV										
		V										
		VI										
Esercizio 1928-29	Messina 14				Situazione al 30-6-1928		—	—	210	70	-	-
		VII	270 -	324 -	35 -	42 -	235 -	282 -	35			
		VIII	-	-	-	-	235 -	282 -	-			
		IX	-	-	-	-	235 -	282 -	-			
		X	-	-	-	-	235 -	282 -	-			
		XI	-	-	70 -	63 -	165 -	219 -	70			
		XII	-	-	-	-	165 -	219 -	-			
		I	300 -	270 -	70 -	63 -	395 -	426 -	70			
		II			45	40 50	350 -	385 50	45			
		III										
		IV										
		V										
		VI										

| Prezzo medio | Mese | Luglio | Ottobre | | | | | | | | | |

Fig. 21. – Registrazione movimento materiali e situazioni.

mente per specie di documento e per numero di Sede contabile e quindi nell'ordine stesso che è stato osservato per gli altri elaborati; ciò che agevola notevolmente, in qualsiasi momento, i riscontri e la individuazione di eventuali errori (fig. 19).

Per avere infine un riscontro fra le cifre complessive portate dai diversi elaborati e quelle corrispondenti da impostare in bilancio, le schede relative a ciascuna operazione di entrata e di uscita, si fanno ripassare alla tabulatrice, facendo funzionare questa soltanto come addizionatrice che scriva totali generali, senza cioè la stampa dei dati di ciascuna scheda.

Esaurito il lavoro meccanico, le schede vengono archiviate in via definitiva in appositi schedari (fig. 9) magazzino per magazzino e deposito per deposito, nell'ordine stesso dell'ultima operazione compiuta.

Degli elaborati ottenuti, quelli riguardanti il movimento mensile di entrata e di uscita dei singoli materiali vengono passati al lavoro di registrazione; tutti gli altri vengono invece adoperati per la compilazione degli addebiti e degli accrediti ai vari Servizi dell'Azienda e per quella riassuntiva di bilancio, come si descriverà qui di seguito.

Digitized by Google

§ IV. — Registrazione del movimento dei materiali e situazioni.

Questo lavoro di registrazione rappresenta, come si è esposto in principio della presente relazione (pag. 174), uno dei fini principali che le Ferrovie Italiane si sono proposte di raggiungere col nuovo ordinamento; quello cioè di fornire agli organi preposti all'approvvigionamento, dati precisi e completi di consistenza, di consumo, di ubicazione, ecc., delle scorte, per la esatta valutazione dei fabbisogni di materiali.

Si premette che la registrazione del movimento di entrata e di uscita dei materiali è tenuta secondo l'ordine delle categorie del catalogo e per ciascuna categoria nell'ordine progressivo delle voci in essa comprese.

Per ciascuna voce è stato istituito uno speciale conto corrente-situazione (fig. 20), a fascicolo e che comprende il movimento complessivo mensile e per tutti i dodici mesi dell'anno finanziario, verificatosi in ciascun magazzino o deposito fornito dello stesso materiale.

Per poter procedere alla registrazione nel modo accennato, i prospetti che si ricavano dalla tabulatrice col movimento di ciascun magazzino o deposito, per tutte le categorie di materiali, vengono ritagliati per categoria formando poscia dei fascicoli contenenti ciascuno il movimento di una categoria per tutti i magazzini e depositi.

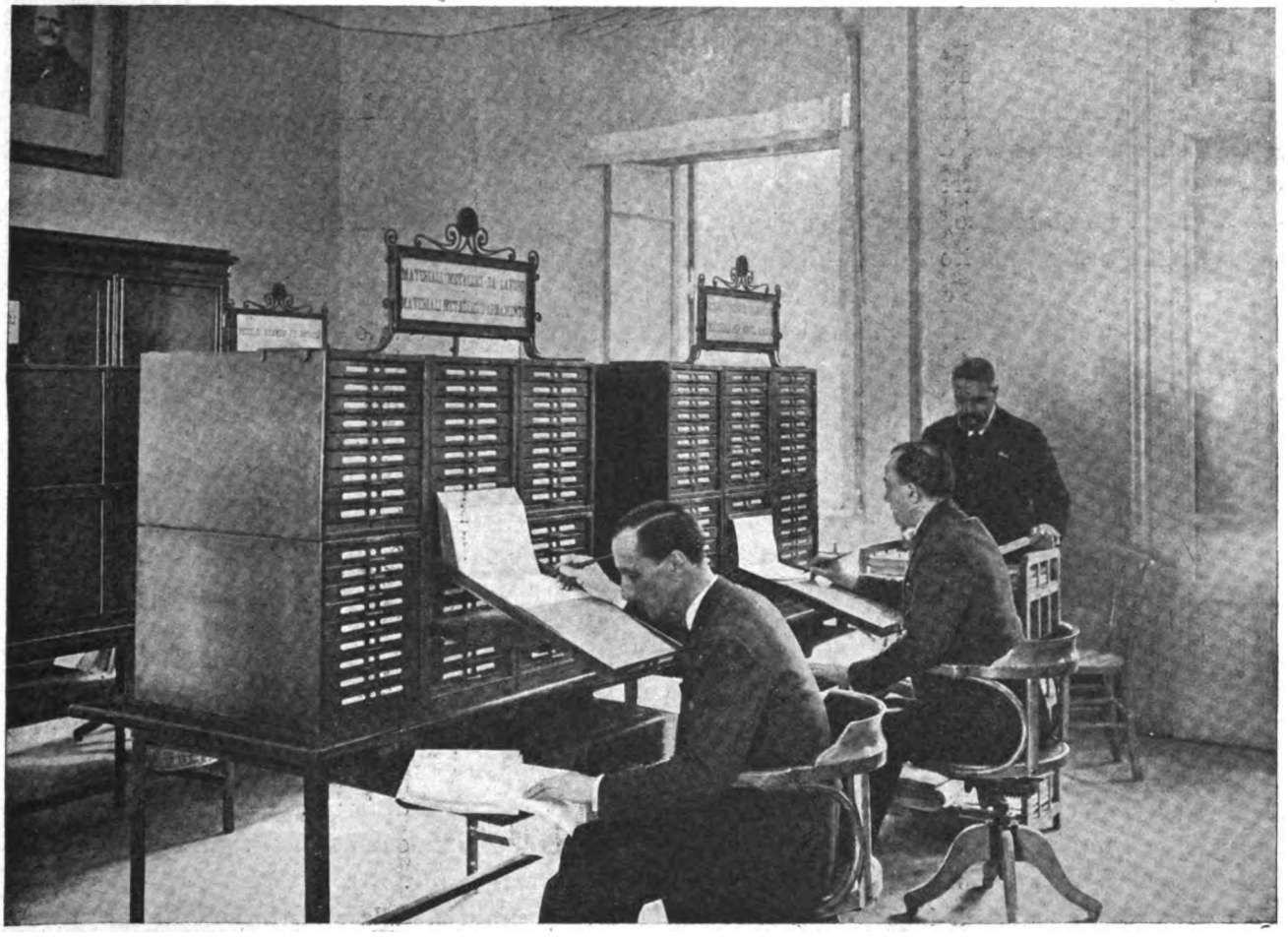


Fig. 22. – Registrazione movimento materiali e situazioni (dettaglio).

Digitized by Google

Tali fascicoli si ripartiscono fra gli agenti addetti a tale lavoro in relazione al gruppo di categorie a ciascuno assegnate (fig. 21 e 22).

Il conto corrente-situazione di cui si è parlato contiene anzitutto la precisa indicazione della voce del materiale, il numero di catalogo, della categoria, del progressivo di categoria e della unità di conto.

Vi figurano poi:

la rimanenza a quantità e valore alla fine di ciascun esercizio finanziario (30 giugno);
le entrate a quantità e valore verificatesi nei 12 mesi dell'esercizio successivo;
le uscite c. s.;
le singole rimanenze mensili c. s. fino alla chiusura dell'esercizio.

La cifra mensile relativa alle uscite (sola quantità) viene così ripartita:

somministrazioni ai servizi;
giri di scorte fra magazzini e depositi;
regolarizzazioni varie.

Questa ripartizione è indispensabile ai fini della compilazione dei fabbisogni, in quanto le somministrazioni ai Servizi rappresentano un effettivo consumo, mentre i giri rappresentano semplici spostamenti di materiali e le regolarizzazioni sono operazioni puramente contabili, che mettono le scritture in corrispondenza alla reale situazione del materiale.

La ripartizione di cui trattasi non richiede peraltro uno speciale lavoro da parte del personale, in quanto è già contenuta nei prospetti ricavati dalla tabulatrice, i quali, come si è detto, presentano il movimento dei singoli materiali distinto anche per specie di documento e quindi di operazione.

Nel conto corrente-situazione si ha inoltre la indicazione del prezzo di ciascun materiale. Questo prezzo, che è unico per tutti i magazzini o depositi aventi scorta di quel materiale, viene stabilito sulla media proporzionale dei prezzi di acquisto e di versamento o delle varie partite entrate alle scorte, e viene aggiornato tutte le volte che si effettuano degli acquisti o dei versamenti che possono contribuire a modificarlo.

Tutti i dati a quantità, contenuti nei conti correnti della Sede Centrale, debbono trovare esatto riscontro nelle analoghe scritturazioni tenute dai magazzini e dai depositi.

È stato all'uopo prescritto che periodicamente i magazzini ed i depositi trasmettano alla Sede Centrale medesima, i decalchi dei propri conti correnti; ed alla fine di ogni esercizio finanziario, un elenco completo delle rimanenze di tutti i materiali. In caso di discordanza fra le scritture della Sede Centrale e quelle dei magazzini e depositi, si procede agli opportuni accertamenti. Oltre a questi riscontri, d'indole puramente contabile, altri ne vengono effettuati nel corso dell'anno, allo scopo di constatare la corrispondenza fra i dati contabili e le consistenze effettive delle scorte.

Organizzata come sopra la registrazione del movimento dei materiali, è agevole compilarne in qualsiasi momento la « situazione » che ne metta in evidenza la rimanenza e il consumo presso ciascun magazzino o deposito.

Tale situazione va però integrata dei quantitativi in corso di fornitura o per i quali i magazzini o depositi abbiano in sospeso movimenti di entrata e di uscita per giri o debbano effettuare somministrazioni agli impianti consumatori (fig. 23).

Per i materiali in corso di fornitura, là dove si provvede alla registrazione di cui trattasi ed alla compilazione delle « situazioni », si segue mediante registrazioni su appo-

Digitized by Google

Categoria N° 198

Numero progressivo	Numero del Catalogo	INDICAZIONE DEI MATERIALI	NUMERO della Tavola	NUMERO del disegno	NUMERO della figura	Unità di conto	Scorta esistente o Fabbis.	da entrare	da uscire	Disponibilità	Consumo anno preced.
a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m	n
		Pezzi di ricambio per motori « Pilling »									
1	1053	Albero di comando degli ingranaggi	—	—	1	N.°					
2	1039	Albero della ruota di aderenza	—	—	2	»					
3	1100	Albero motore	—	—	3	»					
4	1767	Anello elastico dello stantuffo (in 3 parti)	—	—	4	»					
5	2015	Arresto della leva d' inversione di marcia	—	—	5	»					
6	11186	Cilindro	—	—	6	»					
7	18611	Disco di stantuffo	—	—	7	»					
8	23805	Ingranaggio della ruota di aderenza	—	—	8	»					
9	23831	Ingranatura dei perni di oscillazione dei cilindri	—	—	9	»					
10	23835	Ingranatura dell'albero motore	—	—	10	»					
11	23834	Ingranatura dell'albero della ruota di aderenza	—	—	11	»					
12	23836	Ingranatura del perno della ruota di 20 denti	—	—	12	»					
13	23833	Ingranatura del foro dell'asta dello stantuffo con testa semplice	—	—	13	»					
14	23832	Ingranatura del foro dell'asta dello stantuffo con testa a forcella	—	—	14	»					
15	26087	Manovella	—	—	15	»					
16	26541	Maschio del robinetto d' inversione di marcia	—	—	16	»					
17	27329	Molla a spirale di compressione, esterna	—	—	17	»					
18	27330	Molla a spirale di compressione, intermedia	—	—	18	»					
19	27331	Molla a spirale di compressione, interna	—	—	19	»					
20	27387	Molla degli anelli elastici	—	—	20	»					
21	30813	Perno della ruota di 20 denti	—	—	21	»					
22	31739	Piastra distributrice dell'aria	—	—	22	»					
23	31855	Pignone di 12 denti	—	—	23	»					
24	31856	Pignone di 14 denti	—	—	24	»					
25	32345	Pressa guarnitura dell'asta dello stantuffo	—	—	25	»					
26	32351	Pressa guarnitura del robinetto d' inversione di marcia	—	—	26	»					
27	35400	Rondella di fibra	—	—	27	»					
28	35726	Ruota d' ingranaggio di 20 denti	—	—	28	»					
29	35727	Ruota d' ingranaggio di 30 denti	—	—	29	»					
30	36718	Sede del robinetto d' inversione di marcia	—	—	30	»					

Fig. 23. – Tipo di situazione.

Digitized by Google

sita scheda, l'andamento delle relative ordinazioni; e pel resto si raccolgono al momento opportuno dai magazzini e depositi i dati occorrenti.

La scheda relativa alle forniture in corso (fig. 24) viene compilata in base alle ordinazioni rilasciate alle Ditte, distintamente per singole voci di materiali commessi; e via via aggiornata in base alle segnalazioni delle consegne, che vengono, in via d'urgenza, fatte dai magazzini riceventi.

Oltre al rilascio delle « situazioni », le registrazioni delle quali si viene in possesso coi metodi che si sono spiegati, consentono di fare agli organi interessati all'acquisto e alla utilizzazione delle scorte, altre segnalazioni circa l'andamento dei prezzi, il movimento dei materiali usati servibili e fuori uso; e in genere di quelli che per circostanze speciali attribuibili all'esercizio, al cambiamento del tipo dei rotabili, degli impianti fissi, ecc., subiscano sensibili oscillazioni nel loro consumo.

Giova accennare infine che riesce possibile fornire a chi ne sia interessato, indicazioni d'indole statistica in appoggio a qualsiasi indagine che possa occorrere di eseguire e che abbia attinenza alla gestione di magazzino

FORNITURE IN CORSO Cat.a N° 18

MATERIALI				ORDINAZIONE		DITTA	Termine ultimazione fornitura	Magazzino Destinazione	CONSEGNE									Svalutazioni	Sotto collaudo
Numero	Unità di conto	Quantità	Prezzo unitario	Data	Numero														
44969	Kg	500	28.-	19-12-28	25232	Simone Schiavo Italiana - Milano	19-4-29	Foggia	100/II	200/III									
—	—	300	—	—	—		—	Taranto	100/II	100/II	100/III								
—	—	800	—	—	—		—	Messina	100/I	200/II	300/III								
—	—	700	—	—	—		—	Palermo	300/I	300/II									
44975	—	1000	—	—	—		—	Napoli	100/I	170/II	350/II	350/III							
—	—	1500	—	—	—		—	Roma Tiest.	200/I	300/III									
—	—	700	—	—	—		—	Firenze	500/II										
—	—	1000	—	—	—		—	Granili	180/III										
—	—	500	—	—	—		—	Foggia	100/I	200/II	200/III								
—	—	300	—	—	—		—	Taranto	100/I	100/I									
—	—	800	—	—	—		—	Messina	100/I	200/I	200/III	300/III							
—	—	700	—	—	—		—	Palermo	300/II										
44965	—	500	—	—	—		—	Granili	500/II										
—	—	1500	—	—	—		—	Foggia	500/II										
—	—	6000	—	—	—		—	Roma Ter.	1000/II	2000/III									
—	—	4000	—	—	—		—	Firenze	1500/I										
—	—	1000	—	—	—		—	Bologna	400/II										
13343	Kg	200	50.45	18-1-29	2530	Ing. Schiavo - Chimica Milano	18-3-29	Ravenna	100/I										
—	—	100	—	—	—		—	Milano	100/II										
13334	—	150	30.25	—	—		—	Firenze	150/II										
—	—	100	—	—	—		—	Torino O.L.	100/II										
—	—	100	—	—	—		—	Milano	100/II										
—	—	150	—	—	—		—	Messina	100/III	50/II									
13410	—	200	140.60	—	—		—	Firenze	200/II										
13417	—	200	92.90	—	—		—	—	100/I	100/II									
13421	—	100	25.15	—	—		—	—	50/II										
25458	Kg	100	9.25	20-1-29	2542	Luigi Fontana Milano	30-4-29	Granili	100/II										
—	—	100	—	—	—		—	Messina	100/III										
—	—	100	—	—	—		—	Ancona											
—	—	100	—	—	—		—	Roma Ter.											
—	—	100	—	—	—		—	Torino Smist.	100/II										

Fig. 24. Tipo di scheda per forniture in corso

Digitized by Google

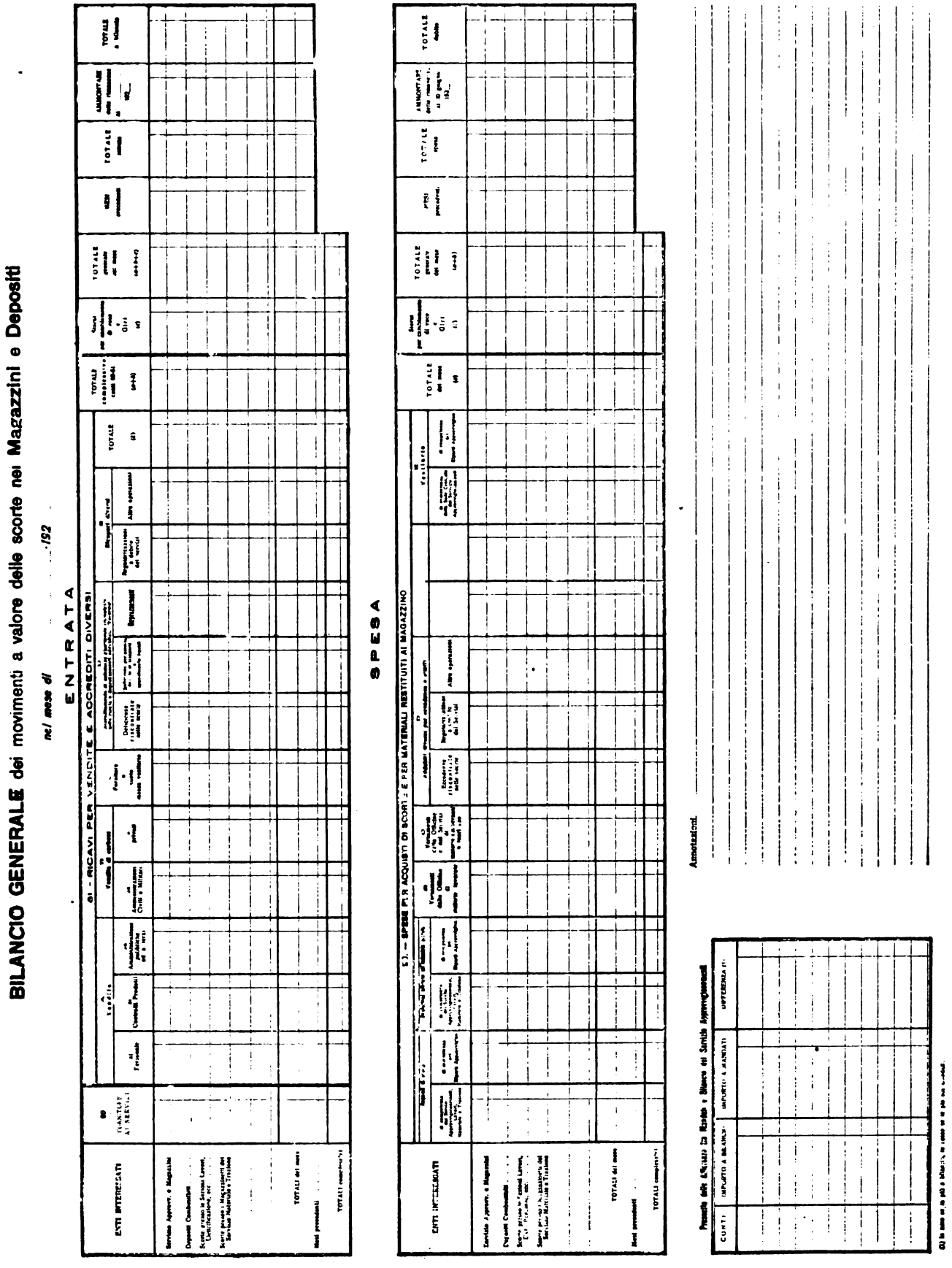


Fig. 25. - Bilancio scorte di magazzino.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

Digitized by Google

§ V. — Contabilità generale e riassuntiva.

Nel bilancio delle Ferrovie Italiane dello Stato, la gestione delle scorte di magazzino si svolge con una caratteristica di autonomia e per la relativa contabilità esiste sul bilancio stesso apposito titolo, tanto per l'entrata che per l'uscita.

La gestione stessa pertanto prende carico di tutti gli acquisti di scorte, di tutto ciò che riceve dai Servizi dell'Azienda Ferroviaria per versamento di materiali lavorati, fuori uso o eccedenti ai bisogni dell'esercizio; e si accredita di tutto quanto somministra agli stessi Servizi o aliena per cessioni ad Amministrazioni pubbliche o per vendite a terzi.

Il regolamento di tutti questi rapporti di debiti e di crediti, nei riguardi degli Enti che si sono nominati e del bilancio generale dell'Amministrazione Ferroviaria, si compie in base agli elaborati provenienti dalla tabulatrice, ad eccezione di quelli riguardanti il movimento dei materiali, che viene registrato sui conti correnti situazioni.

Di questi elaborati, alcuni costituiscono la documentazione degli addebiti e degli accrediti che si rivolgono ai Servizi dell'Amministrazione Ferroviaria, altri gli elementi per la impostazione sul bilancio delle cifre relative ai corrispondenti titoli dell'entrata e dell'uscita (fig. 25).

Il lavoro relativo si svolge, nelle sue linee generali, nel modo seguente:

a) gli elenchi delle fatture per acquisti e confezioni, di cui ai punti 1° e 3° del paragrafo III (pag. 195), vengono confrontati con i riassunti dei mandati di pagamento, per accertarne la perfetta concordanza. Per quanto riguarda gli elenchi delle fatture per acquisti delegati ai Servizi ed ai Riparti Approvvigionamenti — punti 2° e 4° — (pag. 195), si fa il riscontro con i pagamenti effettuati alle Ditte a mezzo delle Casse dell'Amministrazione;

b) sulla base degli elenchi dei versamenti e dei prelievi, di cui ai punti 5, 7, 12 e 13 (pag. 195), vengono compilati i documenti (mandati d'ordine) di accredito e di addebito ai singoli Servizi interessati, unendovi gli elenchi stessi ed i documenti relativi;

c) gli elenchi delle regolarizzazioni di cui ai punti 6, 8, 9 e 16 (pag. 195) vengono opportunamente riepilogati e documentati, per i dovuti riscontri da parte del Servizio Ragioneria;

d) sulla base degli elenchi relativi alle somministrazioni all'Azienda Postelegrafonica, alla Milizia Postelegrafonica ed al personale, e di quelli relativi alle vendite ad Enti pubblici e a terzi, di cui ai punti 14, 15 e 19 (pag. 197), vengono regolati i rapporti con gli Enti suddetti e col personale ed effettuati i riscontri con gli introiti delle Casse per i materiali venduti a terzi;

e) compilazione del bilancio.

Espletate le operazioni di cui sopra, tutti gli elaborati ricavati dalle macchine, compresi quelli riguardanti gli storni ed i giri (punti 10, 11, 17 e 18) (pag. 197), vengono riuniti per la impostazione in bilancio dei totali di ciascun titolo (fig. 25).

Capitolo III.

Personale, attrezzatura e locali.

Tutti i lavori che si sono descritti nel corso della presente relazione e che compendiano il movimento di 28 magazzini, di 276 depositi combustibili, di 27 agenzie marittime e di 7 agenzie carboni ai transiti terrestri, il quale movimento si concreta, come già

Digitized by Google

accennato (pag. 177) in circa 120 mila partite al mese, vengono disimpegnati al centro da 115 agenti, dei quali 23 donne adibite a mansioni d'ordine, alla perforazione delle schede ed al controllo fra queste ed i documenti contabili. La suddetta forza di personale è inferiore di circa la metà a quella che si rendeva necessaria col vecchio ordinamento ed è così distribuita fra i vari raggruppamenti di lavoro:

Preparazione documenti (smistamento, applicazione prezzi, sviluppo importi, revisione dati numerici, ecc., (fig. 3)	N.	31
Perforazione e controllo schede, selezione e tabulazione (fig. 5, 6 e 9)	»	27
Conti correnti e situazioni materiali (fig. 21)	»	20
Contabilità generale e riassuntiva (fig. 26)	»	37
Totale	N.	115

Lo svolgimento dei lavori è concatenato in maniera da non porre soluzione di continuità e da ottenere la più intensa utilizzazione dell'opera di ciascun agente.

Allo stesso modo che i magazzini, come si è accennato a pag. 177, debbono giornalmente spedire alla Sede Centrale tutti i documenti ai quali hanno dato corso, così cia-

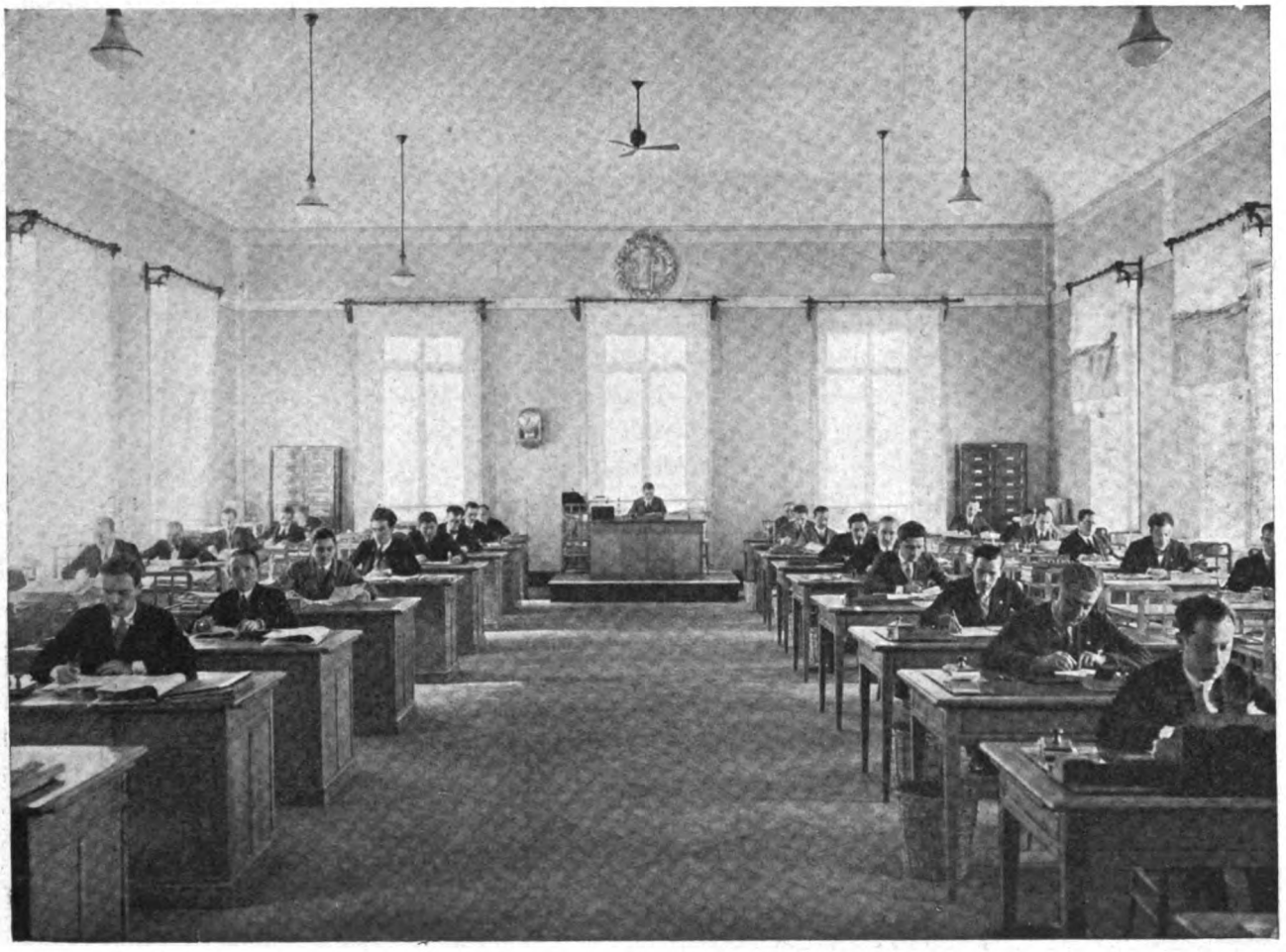


Fig. 26. – Contabilità generale riassuntiva.

Digitized by Google

scun gruppo di agenti deve compiere in un solo giorno le operazioni di propria competenza, senza dar luogo ad arretrati, per consegnare seralmente il lavoro che dovrà espletare all'indomani il reparto successivo e, ciò, fino alla perforazione ed al controllo delle schede, che vengono allora, come si è detto a pag. 186, archiviate in via provvisoria, per essere riprese normalmente alla fine di ciascun mese per la selezione e per la tabulazione.

Un lavoro così disciplinato presuppone una prestazione ininterrotta da parte degli agenti che debbono disimpegnarlo. Perciò, tenuto calcolo del tempo che normalmente richiederebbe il disbrigo delle singole operazioni, si è ritenuto opportuno di stimolare il personale a questo maggior rendimento e nel tempo stesso alla precisione che la natura del lavoro esige, dandogli la possibilità di realizzare, attraverso la maggior produzione, un adeguato compenso in più dell'ordinario, raggiungendo parallelamente un benefizio economico per l'Azienda.

Il compenso è stato regolato sulla formula Rowan

$$P = p \times \frac{T - t}{T} \times t$$

ove P è il compenso che si percepisce;
p la paga oraria;
T il tempo assegnato;
t il tempo impiegato.

Si sono pertanto stabilite le paghe orarie medie per gruppi di qualifiche degli agenti e, con apposito tariffario, i tempi assegnati per il disbrigo delle varie operazioni.

Il premio di maggior produzione, così regolato, si è esteso anche ai lavori di selezione e tabulazione delle schede e di tenuta dei conti correnti-situazioni.

Allo scopo poi di evitare che la celerità vada a discapito della esattezza del lavoro, si sono stabilite delle sanzioni pecuniarie per ciascun errore rilevato.

Questa istituzione ha dato modo di realizzare una economia del 10 % circa del personale che avrebbe dovuto essere assegnato alle mansioni ammesse al premio, al netto della somma che viene corrisposta a questo titolo.

Le macchine impiegate « tipo Hollerith » sono in numero di 10 perforatrici elettriche (e 2 meccaniche di riserva), 2 selezionatrici e 2 tabulatrici.

Il rendimento medio giornaliero della perforazione si aggira sulle 1000 schede per agente.

Alla macchina selezionatrice si effettuano in media 20 mila passaggi di scheda all'ora ed alla tabulatrice si compie il lavoro relativo a 4500 schede all'ora, se queste vengono riprodotte una per una in tutti o parte dei loro dati, sugli appositi modelli; e di 9000 schede all'ora se la macchina agisce come addizionatrice che segni soltanto dei totali generali.

Dato il grande rendimento di tali macchine e la loro robustezza, che le rende atte a mantenersi in marcia per orari prolungati, le medesime vengono utilizzate per due turni consecutivi di lavoro della durata di 7 ore ciascuno, in modo che tutta la selezione e la tabulazione relative al movimento di un mese, tradotte nei numerosi elaborati contabili, si compiano in un periodo non superiore a 20 giorni.

Digitized by Google

Il lavoro è disposto in maniera che le 4 macchine (2 selezionatrici e 2 tabulatrici) si mantengano in marcia simultaneamente.

Il tempo rimanente, di circa 10 giorni, in cui le selezionatrici e le tabulatrici rimangono disponibili, viene impiegato per la loro revisione e pulitura e per altri lavori accessori.

Anche l'attrezzatura che serve di completamento al macchinario è stata studiata e curata in guisa da rendere più ordinato e rapido lo sviluppo del lavoro, riuscire di ausilio al personale e conformarsi al carattere di modernità al quale il nuovo ordinamento è stato improntato.

I documenti che i magazzini e i depositi spediscono giornalmente alla Sede Centrale, vengono racchiusi in speciali bolgette, per rimanere distinti da tutta la corrispondenza epistolare e dagli altri documenti non interessanti la contabilità delle scorte di magazzino, che dalla periferia affluiscono al centro. Le bolgette sono munite di doppio indirizzo, quello per la Sede Centrale e quello per il magazzino o deposito, per il ritorno a vuoto, che si effettua nel medesimo giorno dell'arrivo.

I documenti, smistati su ampi tavoli, per gruppi di magazzini e di depositi, si raccolgono in cestini adatti e così ordinati passano dall'uno all'altro gruppo di impiegati, a mezzo di tavolinetti metallici muniti di carrucole (fig. 5), per evitarne la dispersione e mantenerli nel medesimo ordine nel corso delle varie manipolazioni.

Tutte le operazioni di conteggio si effettuano a mezzo di macchine calcolatrici dei diversi tipi.

L'energia elettrica occorrente alle macchine è fornita da un gruppo convertitore di corrente e da una batteria di accumulatori.

Per la custodia delle schede perforate si ha in dotazione un numero di schedari metallici muniti di cassetti mobili e di saracinesca, capaci di contenere ciascuno 75 mila schede e complessivamente sufficienti a contenere tutte le schede perforate in un anno (figura 9).

La scorta delle schede in bianco è custodita in grandi armadi metallici atti a preservarle dall'umidità e dalla polvere (fig. 5).

Le macchine perforatrici poggiano su tavolinetti metallici fissati al pavimento e muniti di mensole, che si aprono per appoggiarvi i cestini che contengono documenti e schede (fig. 4).

Per la raccolta delle schede, nell'ordine delle operazioni di selezione e di tabulazione, durante l'esecuzione di queste, si sono adottate delle speciali rastrelliere metalliche, munite di carrucole per il loro agevole trasporto, senza pericolo di rovesciamento e disordine delle schede, le quali si possono contenere in numero rilevante nelle ampie caselle.

Queste ultime, tanto in alto che in basso, sono munite di cornicette, nelle quali si inseriscono, a seconda delle manipolazioni da eseguire, cartellini con numeri atti ad individuare le relative schede (fig. 7).

I conti correnti, sui quali, come si è detto (pag. 203 e 204), viene registrato tutto il movimento di entrata, di uscita, di rimanenza, ecc., dei materiali ed i relativi prezzi unitari, vengono tenuti in mobiletti metallici (fig. 21-22) muniti ciascuno di 9 cassetti. Ciascun cassetto contiene 50 porta-schede, nei quali i conti correnti si inseriscono in maniera da risultare agevole la registrazione e la lettura dei dati.

Essendo i porta-schede muniti di bordi trasparenti e disposti in modo che tutti que-

Digitized by Google

sti bordi rimangano sempre visibili, la lettura delle voci dei materiali cui ciascun conto corrente si riferisce, riesce possibile a prima vista con la semplice apertura del cassetto, senza bisogno di sollevare alcun porta-schede.

Su detti bordi possono essere applicati dei segnali colorati con significati convenzionali; atti cioè a richiamare subito l'attenzione di chi debba consultare i conti correnti, su particolari situazioni dei materiali; ad esempio: esuberanza o deficienza di scorte, forniture o verifiche in corso, ecc.

I mobiletti sono disposti in gruppi di 6 e in testa a ciascuno di questi gruppi è stata collocata una leggenda indicante il corrispondente raggruppamento di materiali.

Sul fronte di ciascun cassetto figura poi il titolo ed il numero della categoria alla quale appartengono i materiali i cui conti correnti sono custoditi nel cassetto medesimo.

Ne consegue una impronta di ordine nell'ambiente che raccoglie la registrazione analitica di tutta l'ingente massa dei materiali costituenti le scorte di tutti i magazzini e depositi, che dà subito a chi ha bisogno di fare delle consultazioni, l'orientamento e la possibilità di ritrovare rapidamente l'oggetto delle sue ricerche.

Oltre a questi speciali schedari, altri se ne hanno di più semplice struttura per contenere i conti correnti relativi ai materiali usati e grezzi ed a quelli che, per essere già stati riconosciuti fuori tipo, si trovano concentrati in pochi magazzini, per utilizzarsi fino all'esaurimento delle scorte e senza far luogo cioè ad ulteriori provviste.

Seguendo il concetto che si va sempre più generalizzando nella organizzazione del lavoro di Ufficio presso le grandi Aziende, il personale adibito al nuovo ordinamento contabile è stato raccolto in vasti ambienti, per rendere maggiormente proficuo il coordinamento del lavoro tra i vari agenti e più agevole la dirigenza ed il controllo.

In tutti questi ambienti sono state opportunamente curate la proprietà, l'igiene, la illuminazione, per far sì che anche il personale si senta portato al mantenimento dell'ordine ed al rispetto all'ambiente stesso in cui lavora.

A ciò si è inteso che contribuiscano anche i quadri e le decorazioni che vi sono collocati e speciali leggende che richiamano alla valutazione dell'importanza del compito a ciascuno assegnato, facendo corrispondere il significato di ciascuna leggenda alla finalità del lavoro che si compie nel corrispondente locale.

Si è provveduto infine ad assegnare agli agenti, fuori delle sale di lavoro, degli armadietti metallici per la conservazione dei propri indumenti.

Conclusioni.

Dopo oltre un anno di pratica attuazione del nuovo ordinamento, che si è descritto nei suoi particolari, è dato di potere affermare che i risultati di esso, da qualunque punto di vista esaminati, hanno corrisposto alle finalità che le Ferrovie Italiane si erano prefisse.

Gli studi compiuti durante il periodo di preparazione consentirono che il passaggio dai vecchi ai nuovi sistemi, si effettuasse senza incertezze e senza perturbazioni nello svolgimento delle diverse operazioni della pefireria e del centro, che per la loro natura non potevano subire alcun arresto.

La Sede Centrale ha potuto eseguire giornalmente, come si proponeva, attraverso la revisione dei documenti, l'attività di ciascun magazzino o deposito; intervenendo al caso opportuno, tempestivamente, con istruzioni e richiami, e si è così raggiunta la dovuta

Digitized by Google

regolarità e speditezza nelle operazioni di magazzino, l'esattezza e l'ordine nelle scritturazioni e la quasi perfetta concordanza fra queste e le corrispondenti registrazioni della Sede Centrale medesima.

Alla maggiore regolarità delle scritture fa riscontro l'ordine nella tenuta delle scorte, al quale concorre efficacemente la istituzione del catalogo analitico dei materiali che, per le nuove esigenze, si mantiene rigorosamente aggiornato e che non lascia dubbi sulla precisa individuazione di ciascun materiale.

Tutto ciò rende anche agevole e spedita la esecuzione degli accertamenti periodici, che tendono a rilevare se la consistenza dei materiali è pari alle risultanze dei conti e stabilire quindi le eventuali responsabilità dei consegnatari delle scorte.

L'introduzione del linguaggio numerico, portata dalla meccanizzazione del lavoro che si svolge presso la Sede Centrale, non ha arrecato alcun nocumento alla chiarezza ed all'esattezza. Essa si è anzi rivelata di ausilio nella individuazione dei materiali, i quali, tanto sui documenti quanto sui cartellini di cui ciascun materiale è provvisto presso i magazzini e sui relativi conti correnti, a fianco della voce recano l'indicazione del numero di catalogo e di categoria; ciò che allontana la possibilità di equivoci, sia nella richiesta che nella somministrazione e nella contabilizzazione.

Uno dei principali obiettivi della riforma, come nel corso della presente si è avuto occasione di esporre, era quello di avere a disposizione degli organi approvvigionatori, dati esatti e completi di rimanenza, consumo, ubicazione, ecc., dei singoli materiali, per disporne ai fini della giusta valutazione dei fabbisogni e contenere gli acquisti in misura adeguata alle effettive esigenze.

Anche in questo primo periodo, la compilazione delle situazioni dei materiali, sulla base delle scritture della Sede Centrale, ha dato i risultati che si attendevano e già si è potuto constatare un'apprezzabile economia negli approvvigionamenti.

Si è potuta mettere inoltre in evidenza quella parte di materiali esistenti alle scorte, che per ragioni varie presentavano un movimento scarso o negativo addirittura; e si è pertanto potuto avvisare ai mezzi per la loro migliore utilizzazione o per l'alienazione.

Ciò contribuisce a che capitali anche di entità considerevole non si tengano infruttiferi sotto forma di immobilizzazione di scorte non più utilizzabili o superflue ai normali bisogni del servizio; e si rendano libere delle aree, per essere meglio adibite alla custodia delle scorte vive.

Ai benefizi così ottenuti e che si concretano in cospicue economie, va aggiunto quello del non trascurabile risparmio di personale adibito ai lavori contabili, avendo la meccanizzazione permesso di sopprimere un grande numero di scritture elementari e di controllo che era invece necessario tenere col vecchio ordinamento per eliminare errori e discordanze facili a verificarsi con la scritturazione manuale delle cifre.

Si è conseguito, poi, con la meccanizzazione, il fine morale di emancipare il personale dalla fatica del calcolo aritmetico e del lavoro materiale di compilazione di quadri e di prospetti, che era tutto a detrimento dell'impiego dell'intelligenza in attività di più elevato livello.

Digitized by Google

Elettrificazione della linea Bologna-Firenze

Redatto dall'I g. CIAMPOLINI NELSON
Capo dell'Ufficio Elettrificazione di Bologna per incarico del Servizio Lavori FF. SS.

(Vedi Tav. VIII a XIII fuori testo)

Riassunto. — Nell'articolo è descritto con dettagli l'impianto di elettrificazione della linea ferroviaria Bologna-Firenze (la Porrettana), elettrificata col sistema trifase a bassa frequenza (16-17 periodi) 4000 V. Oltre che sulle modalità tecniche, con schemi e fotografie dell'impianto, vi sono numerosi dati e diagrammi sull'esercizio della linea, l'energia elettrica consumata o ricuperata e la potenza richiesta dai treni percorrenti la Porrettana.

Il 24 maggio 1927 ed il successivo 28 ottobre coll'intervento di S. E. MARTELLI, allora Sotto Segretario alle Comunicazioni, venne inaugurato l'esercizio elettrico della linea ferroviaria BOLOGNA-FIRENZE dopo un periodo di prova brillantemente superato, con risultati pienamente soddisfacenti.

La BOLOGNA-FIRENZE, è una delle arterie ferroviarie più importanti per il collegamento tra l'Italia Centrale e Meridionale colla Valle Padana e con tutti i valichi alpini Settentrionali ed Orientali. Il traffico vi è molto intenso, transitando su questo valico appenninico la metà circa dei trasporti ferroviari diretti dal nord al sud d'Italia e viceversa.

Le caratteristiche di grandissimo traffico e di pendenze di tale linea l'avevano già da tempo fatta segnalare come particolarmente idonea per l'elettrificazione.

Difficoltà di ordine tecnico, in relazione alla provvista di energia per l'azionamento dei treni, avevano però fatto sempre rimandare di anno in anno questa applicazione, la quale in definitivo venne decisa allorquando i perfezionamenti della tecnica resero possibile e sicuro il trasporto dell'energia a lunghissima distanza.

Prima dell'esercizio elettrico il numero medio dei treni giornalieri da Bologna a Pistoia si aggirava intorno a 35, con un massimo di 54 treni in casi di traffico eccezionale, raggiungendo con ciò la saturazione completa della linea; oggi con la elettrificazione si è conseguito un movimento medio di 52 treni giornalieri, e nel periodo dei trasporti di derrate maggio-giugno del 1928 si è raggiunto il numero di 71 treni giornalieri, quasi tutti in doppia trazione e taluno in tripla da Pistoia a Porretta, e ciò senza sovraccaricare affatto la linea.

La Porrettana ha sul versante Pistoiese una pendenza variabile dal 22 al 26 per mille per circa 21 km. consecutivi: sul versante Bolognese ha pure lunghissime e forti rampe con pendenza sino al 25 per mille.

Vi sono su essa 46 gallerie di varia lunghezza, compresa fra queste quella del valico di ml. 2800 circa sul 24 per mille: tre di esse erano munite di impianti di ventilazione date le condizioni difficoltosissime di respirazione colla trazione a vapore.

L'andamento della linea, specie sulla tratta Sasso-Pistoia, è sinuoso con curve di raggio minimo 300 m. su tratti acclivi, e con stazioni spesso poste in curva ed in pendenza e non di rado prossime ad una galleria.

Digitized by Google

È a semplice binario da Bologna a Pistoia, e a doppio da Pistoia-Firenze: lunghezza complessiva 135 km. (Vedi tav. VIII).

Come è noto la linea Porrettana è elettrificata col sistema trifase a bassa frequenza (16-17 periodi) a 4000 V.

Energia elettrica

L'energia occorrente per l'esercizio elettrico della Bologna-Firenze — circa 37 milioni di Kwh annui — è fornita ed assicurata da un complesso organico di fonti funzionanti normalmente in parallelo.

La rete di collegamento è tale da permettere la separazione in due zone (a Vaioni e a Bagni Porretta), ciascuna alimentata da gruppi di centrali, ciò che nel caso di guasti alle linee di trasporto ne facilita la localizzazione e limita il disturbo alla circolazione dei treni.

Detto sistema di fonti di energia è formato sia da centrali con generazione esclusivamente ferroviaria o mista, e da grandi sottostazioni di conversione, le quali allacciando opportunamente la rete ferroviaria con quella industriale, mettono così a disposizione del servizio ferroviario, in centri idonei, un complesso molto più vasto di centrali generatrici, e rendono più sicuro ed elastico l'esercizio ferroviario a T. E.

Tale complesso di fonti è fornito dalla Centrale di S. Dalmazzo sul Roia e da quelle di Acceglio e Prazzo in Val Maira, dalla Centrale di Bardonecchia, dalle Centrali di Predare e Ligonchio sull'Ozzola, dalla sottostazione di conversione (sottocentrale) di Arquata, cui fanno capo le linee provenienti dalle più importanti Centrali Alpine della Edison (Pallanzeno) e della Interregionale (Mese). Le centrali e sottocentrali anzidette sono fra loro collegate da un insieme di linee primarie a 60 KV che costituiscono la rete nord-occidentale e che fanno capo alla sottostazione ferroviaria di Vaioni presso Pistoia.

Vanno inoltre aggiunte, la Centrale di Pavana nell'Appennino Bolognese, — quale anticipata e provvisoria utilizzazione del grande sistema idroelettrico Reno e Limentra già in corso di realizzazione a cura dell'Amministrazione delle Ferrovie di Stato — e la sottostazione di conversione di Bologna (sottocentrale di Santa Viola), dove viene trasformata da 42 a 16 periodi la energia proveniente dagli impianti sul Liro e Mese nell'alta Lombardia. (Società Interregionale), e quelle dei grandiosi impianti di Santa Croce della Società Adriatica di Elettricità, anche essi provvisti di importantissimi invasi stagionali.

Linee primarie

La rete primaria di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica per la Porrettana è costituita da una doppia terna a 60 KV. Essa pertanto dalla sottocentrale di Santa Viola si svolge ora in sede ed ora fuori sede ferroviaria, ed alimenta la sottostazione di Sasso, Vergato e Bagni Porretta; indi attraversando il valico di Collina (m. 950 s. m.) alimenta le sottostazioni di Pracchia, Vaioni e Rifredi. Alla sottostazione di Vaioni, come è stato già accennato, fanno capo le primarie doppia terna a 60 KV. provenienti dalla rete nord-occidentale.

Per le linee primarie della Porrettana, in maggior parte disposte nella sede ferroviaria, sono stati impiegati esclusivamente pali tubolari per limitare l'ingombro della sede e acconsentire una migliore visibilità (vedi fig. 1).

Digitized by Google

L'isolamento dei conduttori è ottenuto generalmente con isolatori rigidi — tipo W 80 — a 4 campane: i vari ormeggi e semi-ormeggi però sono stati formati con isolatori a catene con 5 elementi da 25 mm. di diametro I conduttori sono esclusivamente formati con filo di rame del diametro di 10 mm. Una treccia di acciaio zincato, della sezione complessiva di 60 mm.², è pure appoggiata ai pali quale conduttore di terra. In complesso la rete primaria della Bologna-Firenze appartenente alle Ferrovie comprende un totale di 280 km. di terna.

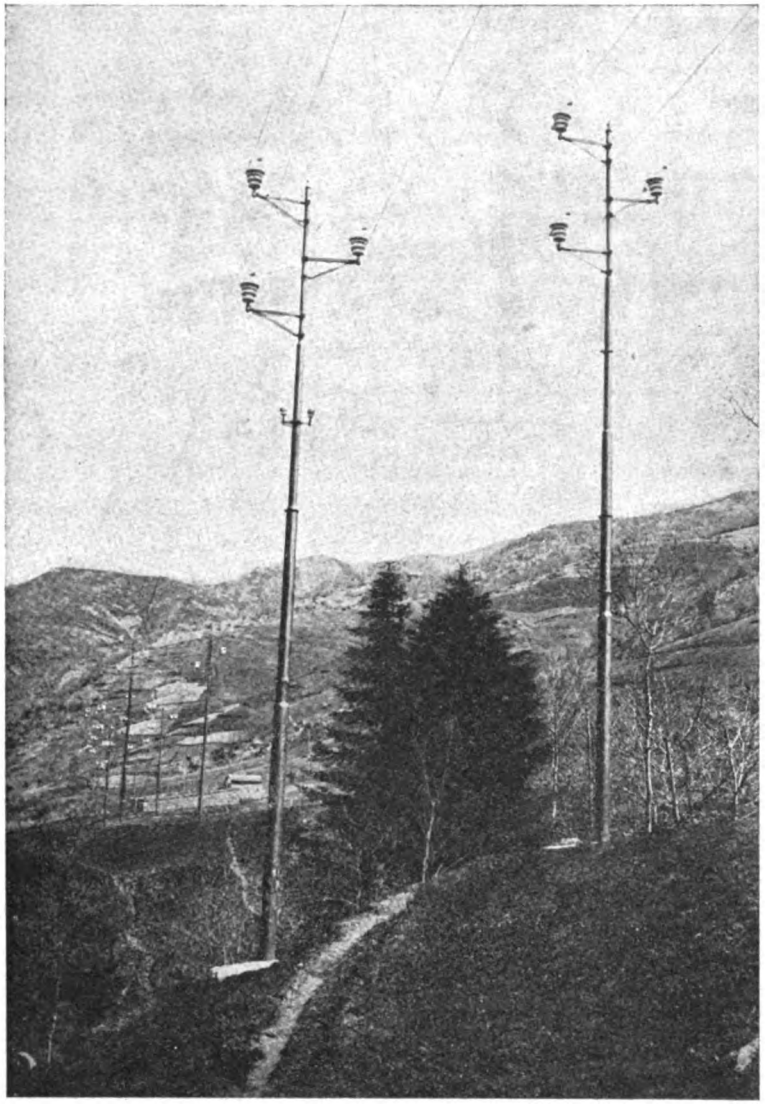


Fig. 1. - Linea primaria Vaioni-B. Porretta. Località Spedaletto.

Sottostazioni di trasformazione e cabine di alimentazione.

Per l'alimentazione della linea di contatto sono state costruite 7 sottostazioni di trasformazione: Bologna – Sasso – Vergato – Porretta – Pracchia – Vaioni – Rifredi (vedi fig. da 2 a 6).

In queste l'energia viene trasformata da 60 a 3.7 Kv.: si ha sempre il collegamento a triangolo dei trasformatori sia nel primario che nel secondario. Tutti i trasformatori sono monofasi del tipo in olio, per la maggior parte, a raffredamento naturale: in numero di 6 da 1000 KVA nelle sottostazioni di Sasso – Vergato – Pracchia – Rifredi: in numero di 9 da 1000 KVA nelle sottostazioni di Vaioni e Porretta.

I trasformatori delle sottostazioni da Sasso a Rifredi sono stati forniti parte dalla Società Westinghouse parte dalla Ditta Marelli e parte dalla Società Cemsa.

Tutte le casse d'olio dei trasformätori sono costruite in modo da potere sostenere il vuoto interno per l'essicamento sia del nucleo solo, come dell'olio, e sono munite di rubinetto per l'attacco degli apparecchi depuratori dell'olio e per lo scarico rapido del medesimo in caso di incendi.

Digitized by Google

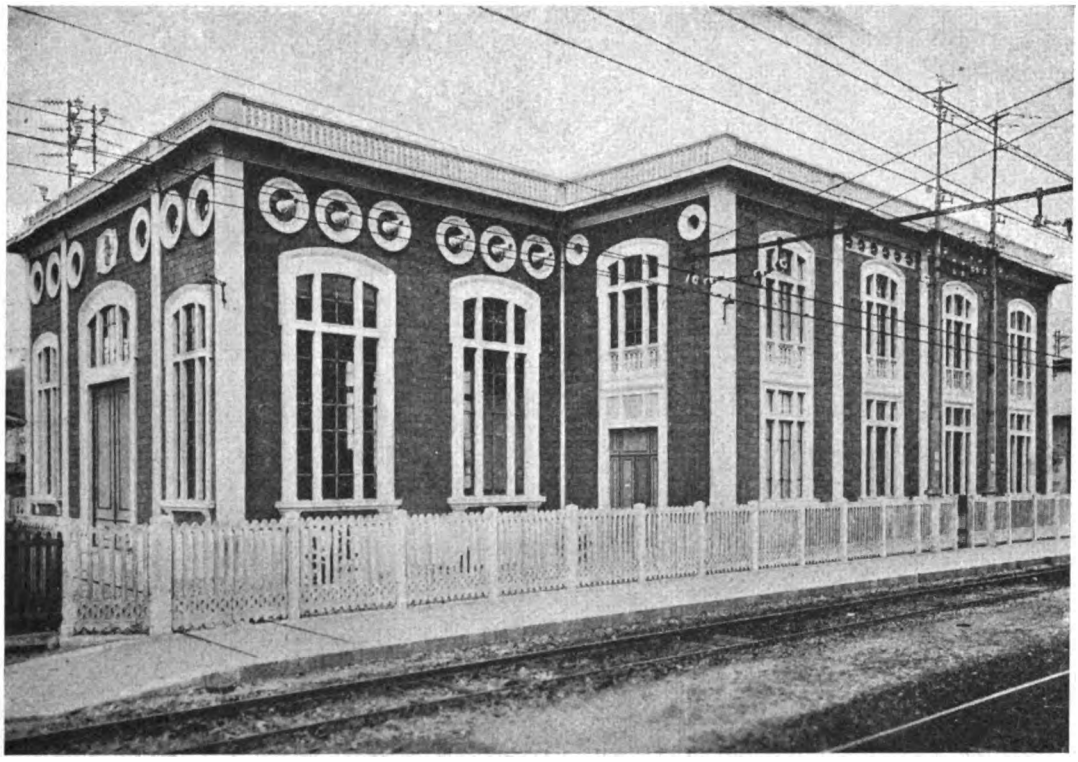


Fig. 2. – Sottostazione di Vergato. Fronte anteriore.

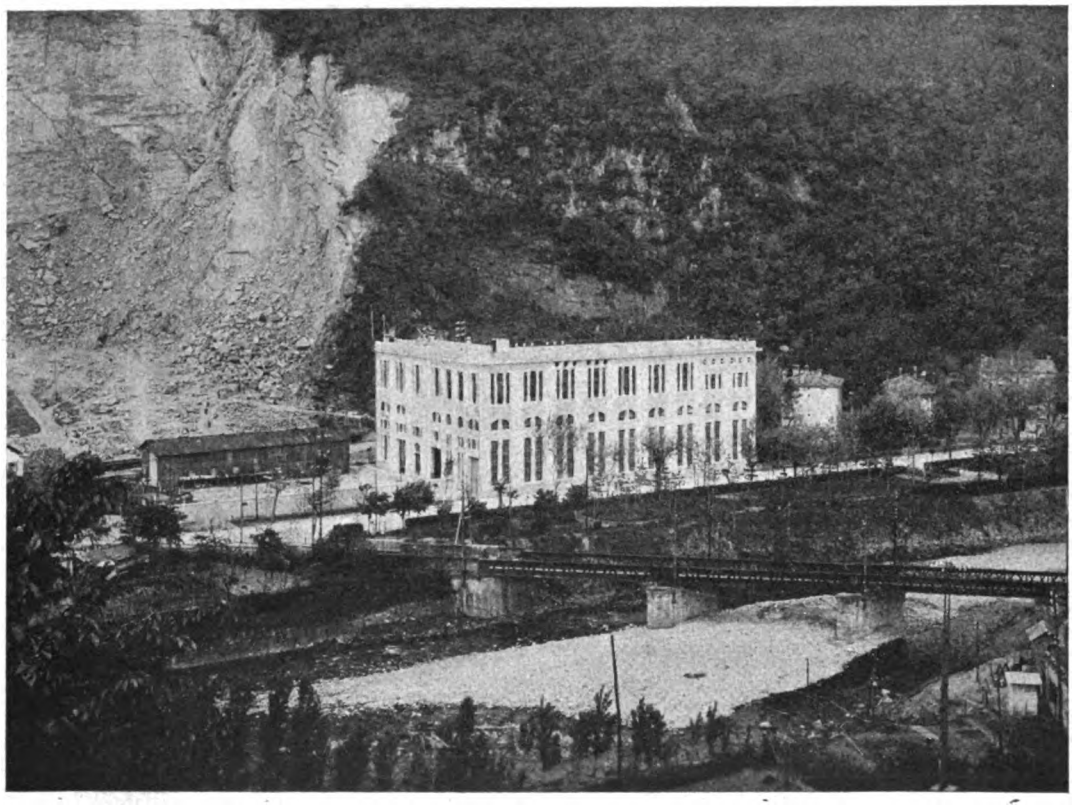


Fig. 3. – Sottostazione di Bagni della Porretta – Prospetto.

Digitized by Google

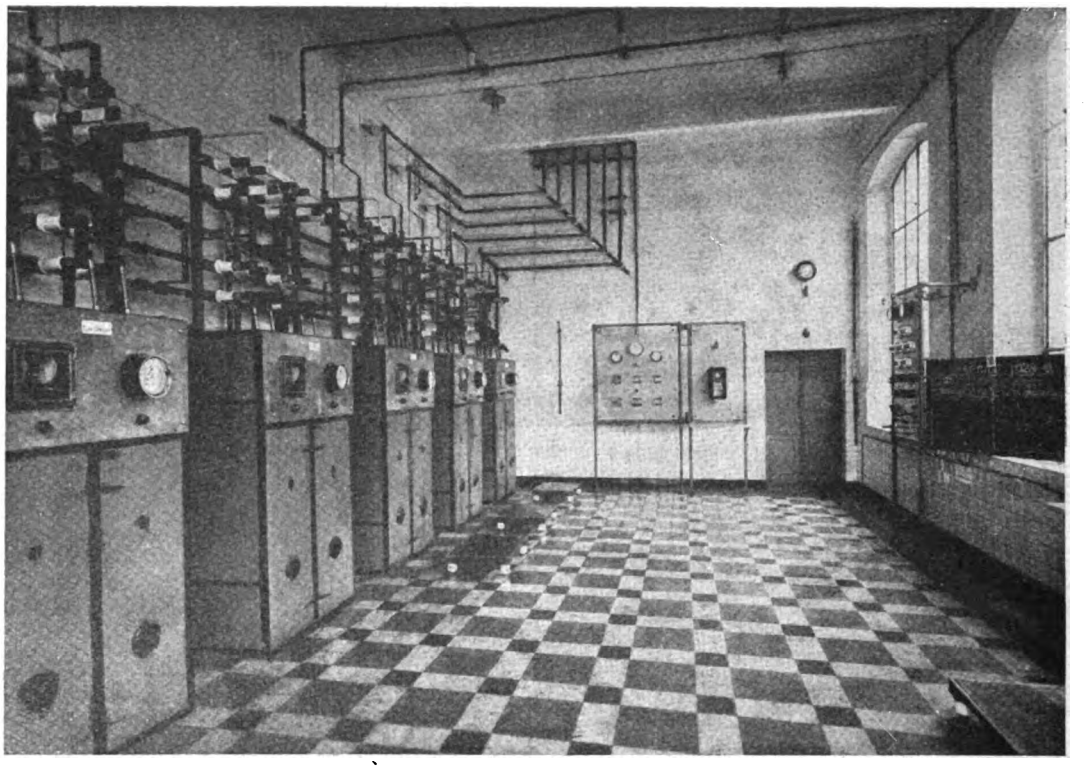


Fig. 4. - Sottostazione di Pracchia. Sala interruttori e quadro di manovra.

Fig. 5. - Sottostazione di Vaioni.

Digitized by Google

A questo ultimo fine i trasformatori sono installati sopra apposite fosse di raccolta olio, collegate fra loro a mezzo di tubi facenti capo a una cisterna situata fuori del fabbricato.

In tutte le sottostazioni esiste un elemento di riserva ed è previsto il collegamento a V. nel caso di guasti ad uno dei trasformatori della terna.

Al secondario dei trasformatori in tutte le sottostazioni una delle fasi è collegata al binario di corsa.

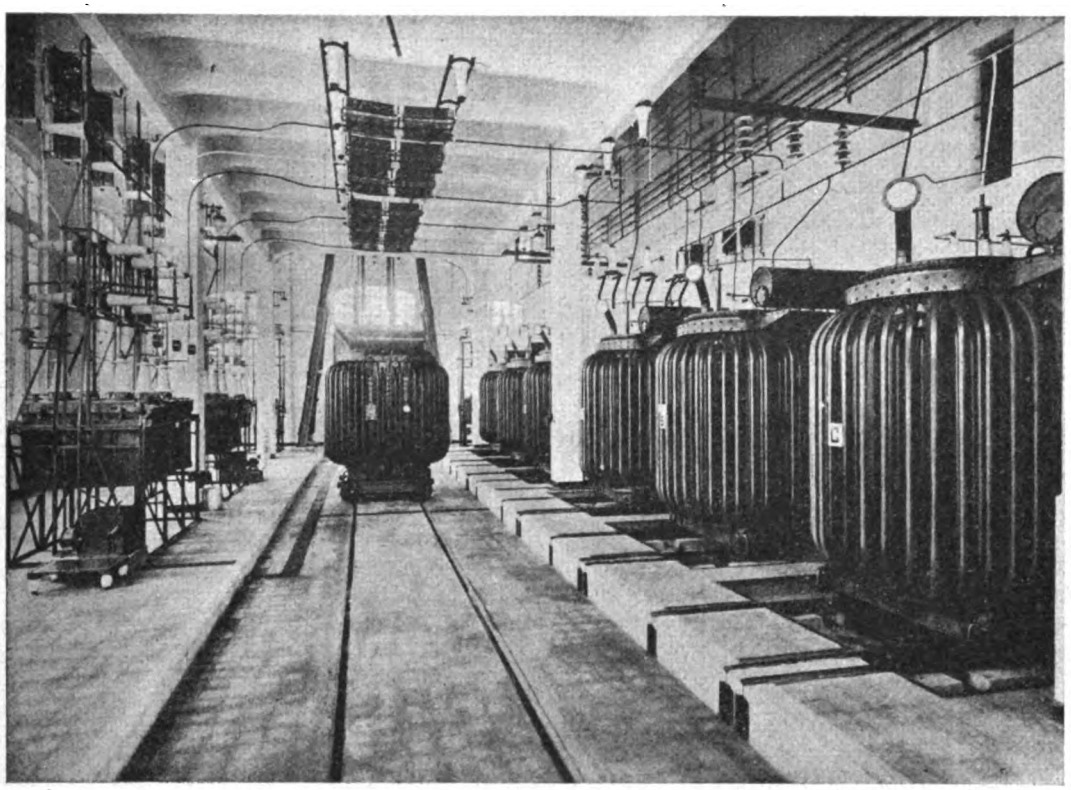


Fig. 6. – Sottostazione di Rifredi. Sala primaria a 60.000 V.

Nella sottocentrale di Bologna vi sono tre gruppi rotanti con alternatori da 8000 KVA ciascuno e relativi tre gruppi di trasformatori elevatori da 4-60 KV. 3300 KVA ciascuno, con raffreddamento dell'olio mediante circolazione d'acqua all'esterno del cassone. Di questa sottocentrale verrà pubblicata a parte una dettagliata descrizione.

La sottostazione di Pracchia è del tipo *in derivazione*, ha cioè i soli interruttori primari in arrivo: le rimanenti sottostazioni sono del tipo *in serie*, hanno cioè gli interruttori primari in arrivo e in partenza. La sottostazione di Porretta infine è del tipo cosidetto *a due frequenze*, che è una variante del tipo in serie, perchè può essere alimentata da due centrali o gruppi di centrali non collegate fra di loro in parallelo: questo tipo di sottostazione permette il funzionamento della rete primaria in zone, alimentate ciascuna da centrali separate. Si ha la possibilità così, mediante i sezionamenti disposti nella sottostazione di Porretta, di alimentare la tratta Bologna-Porretta con l'energia della sottostazione di conversione di Bologna, e la tratta Porretta-Firenze con l'energia proveniente dalla Rete Nord-Occidentale, facente capo alla sottostazione di Vaioni.

Digitized by Google

L'energia proveniente dalla Centrale di Pavana può alimentare indifferentemente, a seconda del bisogno, o l'una o l'altra zona. Nelle sottostazioni di Bagni Porretta e Vaioni sono installati gli apparecchi sincronizzatori (tipo Calzoni-Sartori) per l'effettuazione automatica del parallelo fra le Centrali.

Per riserva delle sottostazioni fisse di trasformazione esiste su questi impianti una sottostazione ambulante di trasformazione della potenza di 2250 KVA. Essa è montata su un carro speciale a due carrelli con tre assi ciascuno e contiene un trasformatore trifase in olio a raffreddamento naturale e 2 interruttori automatici in olio uno a 60 KV e uno a 4 KV.

Oltre alle sottostazioni di trasformazione esistono sei cabine di alimentazione per permettere l'alimentazione, l'inserzione e disinserzione a zone della rete secondaria: Esse si trovano presso le stazioni di Riola – Piteccio – Pistoia – Prato – Ssesto Fiorenno – Firenze.

Le cabine di Piteccio e di Pistoia sono alimentate dalla sottostazione di Vaioni, quelle di Sesto e di Firenze S. M. N. dalla sottostazione di Rifredi mediante feeders a 3 conduttori da 11,3 mm. di diametro.

Inoltre due feeders trifasi, rispettivamente a 2 e 3 conduttori da 11,3 mm. di diametro per fase, alimentano la tratta più acclive Piteccio-Pracchia, uno partente dalla sottostazione di Vaioni, l'altro dalla cabina di Piteccio.

Tutte le alimentazioni della linea di contatto sono fatte attraverso speciali interruttori bipolari – tipo corazzato.

In ogni sottostazione e cabina sono collocati i quadri contenenti gli strumenti di misura, indicatori e registratori, le segnalazioni varie, nonchè tutti i comandi a distanza degli interruttori.

La struttura nelle sottostazioni e cabine è in ossatura di cemento armato e muratura di mattoni: il tipo fu stabilito apportando tutti i possibili miglioramenti tecnici ed economici ai tipi precedentemente costruiti.

Cogli schemi elettrici (tavole VIII, IX e X) sia delle sottostazioni sia delle cabine si è conseguito, colla massima economia e semplicità, la necessaria sicurezza di esercizio, e ciò valendosi dei risultati dell'esperienza diretta fatta negli impianti delle Ferrovie dello Stato e di quella derivante dagli impianti importanti e moderni eseguiti da Società ed Aziende Italiane ed Estere.

Interruttori primari

Gli interruttori trifasi a 60 KV e 200 amperes installati nelle sottostazioni, — uno per ciascuna terna delle linee primarie e uno per ogni gruppo di trasformatori —, sono del tipo a intelaiatura metallica corazzata: e sono stati costruiti dalla Ditta Magrini di Bergamo. Ogni interruttore trifase è formato da tre interruttori monofasi — del tipo a rotture multiple con contatti ausiliari — contenuti ciascuno in una cassa metallica, montata su di una intelaiatura: ed abbassabile per ispezione dei contatti.

Oltre al volantino di comando per l'inserzione e la disinserzione a mano gli interruttori sono muniti di un motorino trifase 16 periodi 100 volt per la manovra a distanza.

Lo scatto automatico è ottenuto mediante due relais a tempo e a massima corrente direttamente inseriti sull'alta tensione, alimentati con corrente ausiliaria

Digitized by Google

Per evitare il pericolo di incendi le casse degli interruttori sono separate l'una dall'altra con lamiere, sono inoltre munite di rubinetti per lo scarico rapido dell'olio, e le intelaiature vengono montate sopra apposite fosse di raccolta che fanno capo ad una cisterna situata all'esterno del fabbricato.

Interruttori per la linea di contatto.

Per la alimentazione della linea di contatto sono stati installati gli speciali interruttori — corazzati automatici in olio — per una corrente di 1200 A. tipo FF. SS. già in uso con buon esito su altri impianti. Di essi venne data ampia descrizione nal fascicolo del dicembre 1923 della Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane (1).

Linea di contatto.

La linea di contatto è costituita da due condutture (fasi aeree) isolate fra di loro e dalle rotaie (forse di terra) munite di connessioni in corrispondenza delle giunzioni.

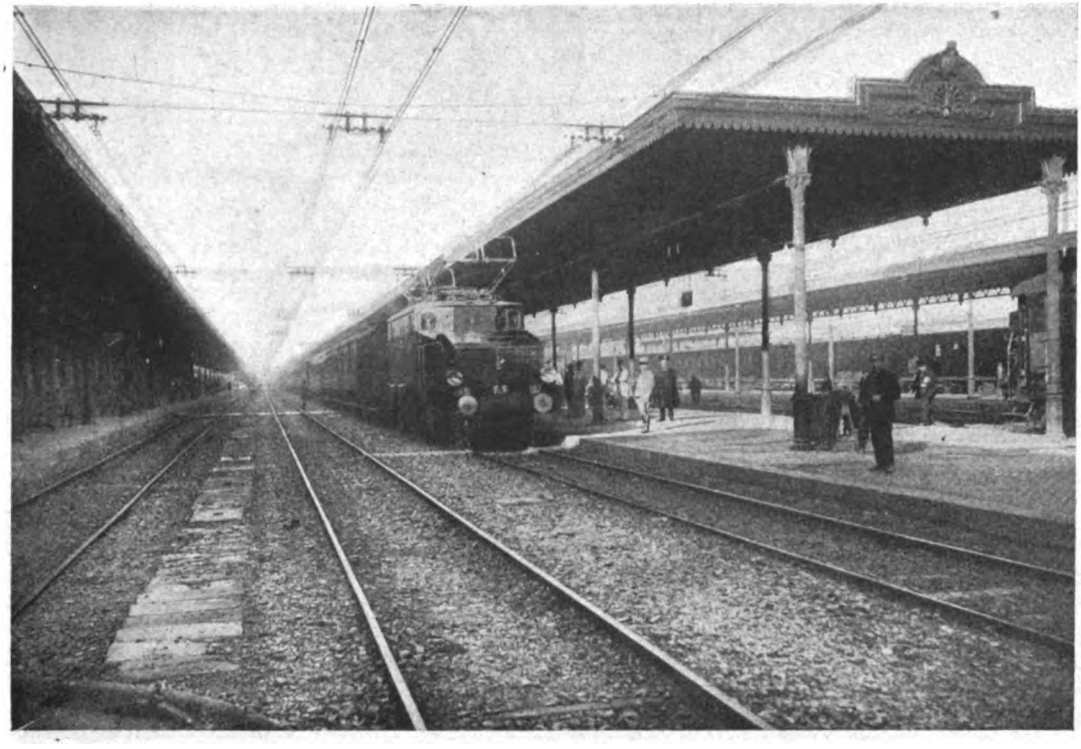


Fig. 7. – Stazione di Bologna Centrale.

L'attrezzatura aerea è del tipo analogo a quello usato sulle altre linee elettrificate a sud di Spezia. In particolare nel tratto Sasso-Pistoia (fig. da 7 a 12) si è adottato esclusivamente la *sospensione trasversale*, bene appropriata per le linee di montagna e ove l'andamento della sede ferroviaria è molto tortuoso, mentre sui tratti Bologna –

(1) De Regibus – Interruttori unipolari automatici, in olio per una tensione di 4000 volt e una corrente di 1200 ampère tipo FF. SS.

Digitized by Google

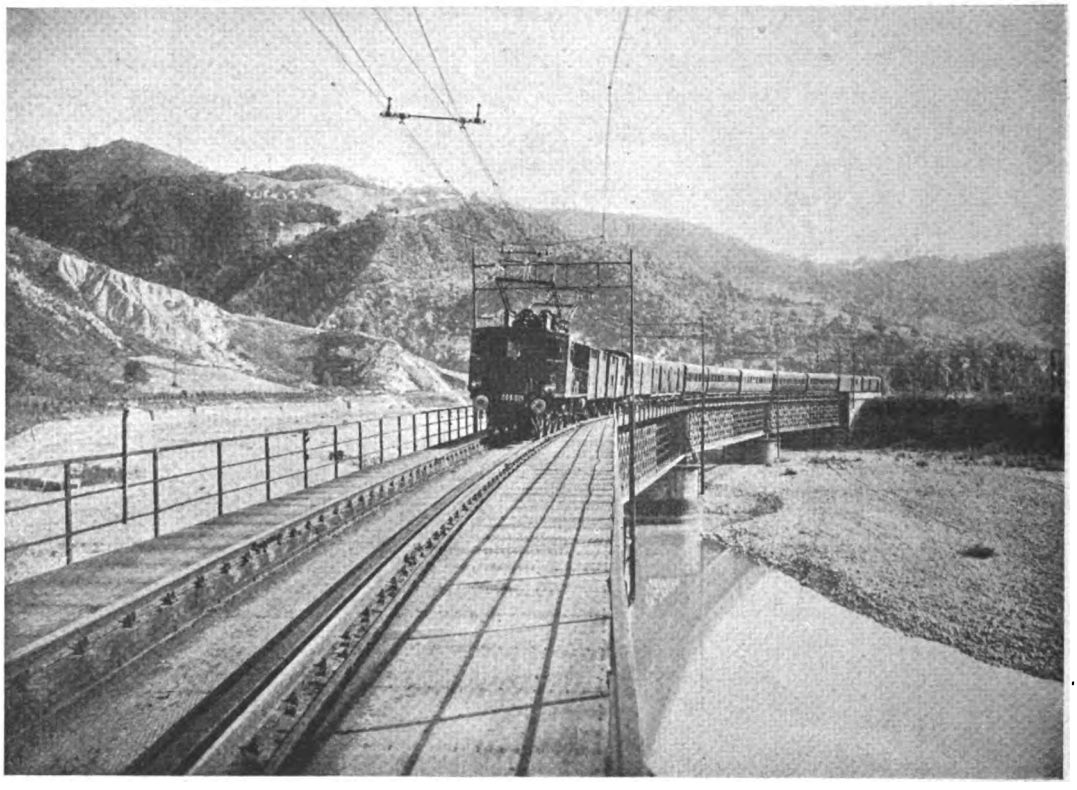


Fig. 8. – Ponte in ferro in stazione di Pioppe di Salvaro.

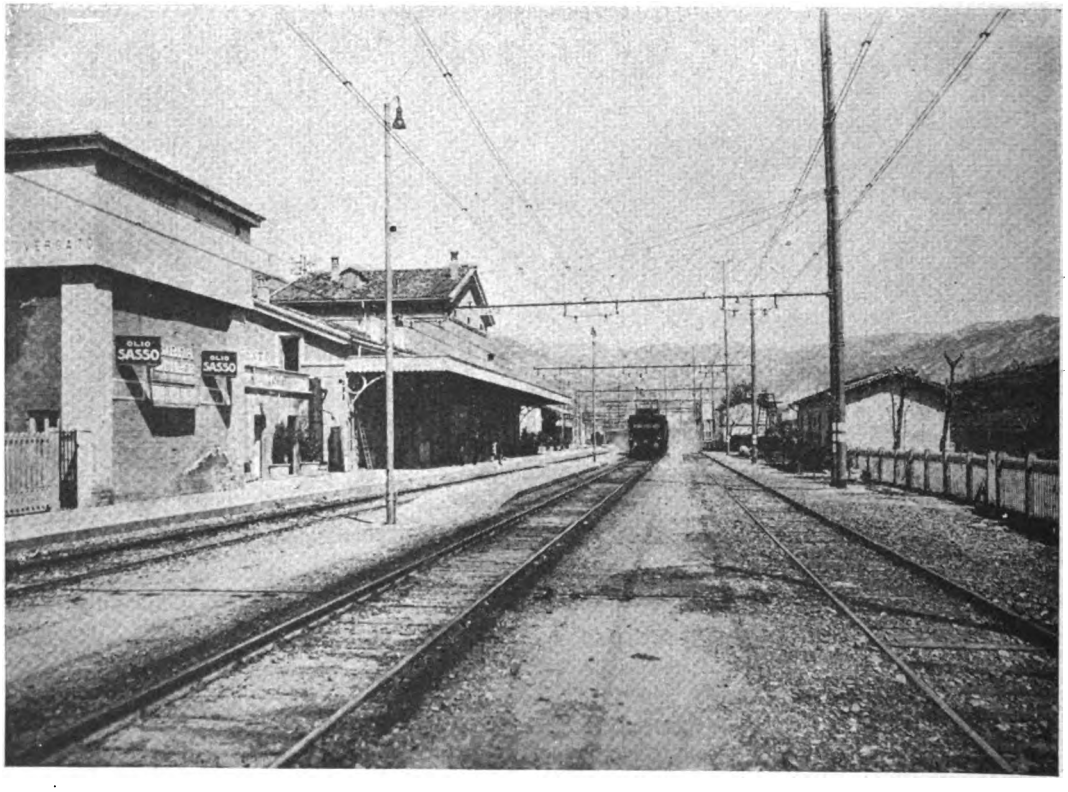


Fig. 9. – Stazione di Vergato.

Digitized by Google

Fig. 10. – Stazione di Piteccio con cabina elettrificazione.

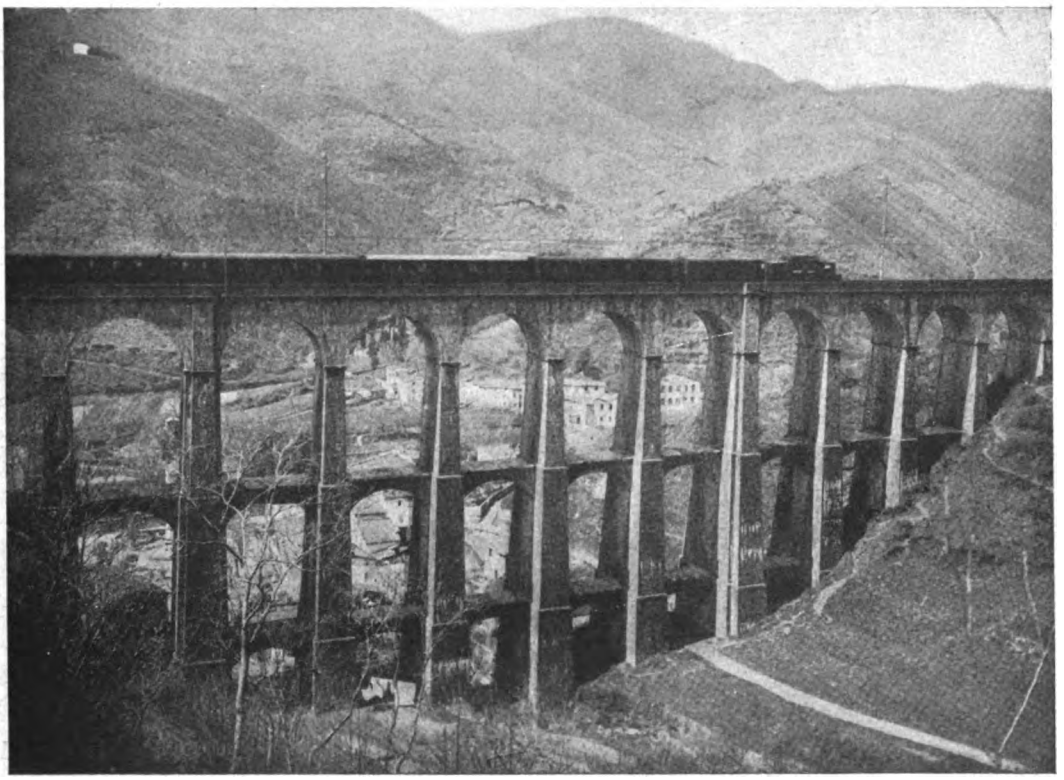


Fig. 11. – Viadotto di Piteccio (transito direttissimo 22).

Digitized by Google

Sasso e Pistoia – Firenze si è adottato la *sospensione longitudinale* dati i lunghi rettifili e le curve di ampio raggio.

Nelle stazioni e nelle gallerie è stata usata la sospensione trasversale.

Tanto nelle stazioni che in piena linea le attrezzature sono sostenute da pali tubolari tipo Mannesmann, posti ad una distanza variabile da 20 a 30 metri, nel caso di sospensione trasversale, e da 30 a 40 metri nel caso di sospensione longitudinale.

La sezione delle condutture aeree di contatto è di 200 mmq. per fase (due fili di rame di mm. 11.3 di diametro); nelle stazioni la sezione è ridotta a metà.

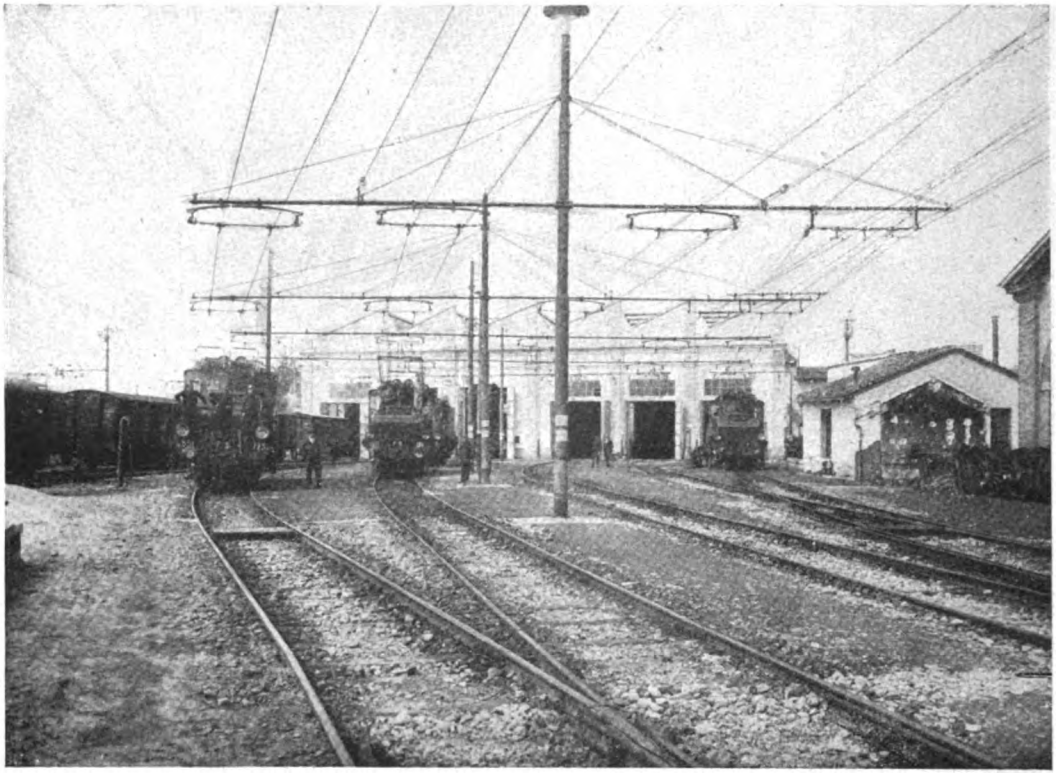


Fig. 12. – Deposito Locomotori di Pistoia.

L'armamento è composto con rotaie da 50 kg. per la maggior parte del percorso.

Da esperienze eseguite è risultato che la caduta di tensione tra fase e fase aeree della linea di contatto è di 0.20 volt per ampère-km. mentre tra fase e rotaia è di 0.22 volt per ampère-km.

Esercizio delle linee di contatto.

La revisione corrente della linea Bologna-Pistoia viene eseguita durante una interruzione giornaliera di esercizio della durata di due ore circa: in questo intervallo piccole squadre di operai procedono ad un rapido esame delle condutture secondarie facendo uso di una apposita scala a carrello, corredata di croce di sagoma che può ritenersi il mezzo migliore per una esatta sistemazione delle condutture elettriche di contatto.

Digitized by Google

Sulla tratta Pistoia-Firenze, che è a doppio binario, la revisione viene eseguita su un binario per volta (due ore circa) mentre il servizio treni seguita a svolgersi nei due sensi sull'altro.

Essendo le stazioni isolate dalla piena linea e quelle importanti separate anche in diverse zone, per mezzo di isolatori di sezione, come Bologna – Porretta – Pistoia – Firenze, la revisione alle condutture di stazione è effettuata senza intralciare il servizio treni.

Nell'intento di assicurare più che sia possibile l'esercizio elettrico e la marcia dei treni, ogni posto di vigilanza è munito di rapidissimi e adatti mezzi meccanici di trasporto come carrelli a motore, autoveicoli e autoscale: in tale modo risulta anche possibile prevenire la maggior parte degli inconvenienti di linea e rendere minime le conseguenze di eventuali guasti.

Allo stesso scopo, in ogni centro vitale dell'impianto, è stato costruito apposito fabbricato alloggi pel personale addetto all'esercizio e alla manutenzione (82 appartamenti da 2 o 3 stanze su tutta la Bologna-Firenze) conseguendosi anche evidentemente una forte riduzione nelle spese di esercizio ed in particolare nelle spese di personale

Gli inconvenienti che si sono manifestati sulla Porrettana durante un anno di esercizio a trazione elettrica dall'ottobre 1927 al novembre 1928 non sono stati numerosi.

Essi sono dovuti a tre cause:

1° mancanza di corrente
2° guasto alle linee di contatto
3° guasto a i locomotori elettrici.

Ritardi causati ai treni per ogni milione di tonnellate chilometro reali rimorchiate.	dovuti a mancanza di corrente	minuti	1.'56''
	dovuti a guasti alle linee	»	1.'46''
	dovuti a guasti nei locomotori e trolley	»	5.'50''
	dovuti a cause diverse	»	1.'34''

Linee telefoniche

Tutti gli impianti elettrici della Porrettana sono collegati con una rete telefonica costituita da quattro circuiti:

a) un circuito, situato sulla stessa palificazione primaria, su cui sono inseriti speciali apparecchi protetti dall'alta tensione e collegante tutte le sottostazioni e le centrali di giurisdizione;

b) un circuito a chiamata selettiva collegante le centrali, le sottostazioni e le cabine di sezionamento;

c) un circuito a chiamata selettiva collegante oltre le sottostazioni e cabine anche le stazioni più importanti del tronco nonchè i depositi locomotori;

d) un circuito a chiamata comune che è limitato a ciascun tratto tra sottostazione e sottostazione e nel quale sono inseriti tutti i caselli ed i posti telefonici in piena linea (a circa 1-2 km. l'uno dall'altro). Tale circuito serve per il personale di revisione per il personale dei treni qualora occorra.

Tra Vaioni – Torre del Lago e Spezia esiste in via di esperimento un servizio radiotelefonico ad onde convogliate che dà buoni risultati.

Digitized by Google

Locomotori elettrici.

Sulla Porrettana fanno servizio circa 45 locomotori elettrici dei diversi tipi già in uso nelle altre linee elettrificate. (E 550, E 551, E 333, E 431).

Recentemente è entrato in servizio sulla Porrettana il nuovo tipo di locomotore E 432 il quale, avendo le velocità, — 37.5 50, 75, e 100 km. ora — delle quali la prima coi motori accoppiati in cascata, e le altre tre coi motori in parallelo, è adatta oltre che al servizio viaggiatori anche a quello merci.

Sulla tratta acclive Pistoia-Porretta sono normalmente usati i gruppi 550-551 in semplice in doppia e talvolta in tripla trazione, colla spinta in coda. Sulla tratta Bologna-Porretta i gruppi 431-550-551 e di norma in semplice trazione mentre i gruppi 330-333 vengono solitamente usati sulla Pistoia-Firenze.

I treni direttissimi più importanti vengono effettuati con locomotori dei gruppi 431 432 e 433, colla spinta in coda (gruppi 550 e 551) da Pistoia a Porretta e viceversa.

La massima prestazione dei treni a T. E. sulla Pistoia-Porretta e viceversa è di tonn. 260 in semplice trazione e 470 in doppia trazione (gruppi 551) invece coll'accoppiamento di un locomotore E. 431 in testa e un locomotore E. 551 in coda la massima prestazione è di tonn. 400.

Sulla tratta Bologna-Porretta e Pistoia-Firenze la massima prestazione a semplice trazione è di tonn. 560 col gruppo E. 551 tonn. 340 col gruppo E. 333 e tonn. 430 col gruppo E. 431.

Per i locomotori elettrici sono stati costruiti tre depositi: due, assai importanti, per le grandi riparazioni: a Firenze (presso il Romito) e a Bologna (Bivio Ferrara): il terzo, a Pistoia, per le piccole riparazioni e la manutenzione ordinaria dei locomotori.

Traffico sulla linea.

Il traffico sulla Porrettana fu nel 1927 di quasi un miliardo e 250 milioni di tonnellate-chilometro-virtuali rimorchiate di cui circa la metà sul solo tratto Pistoia-Porretta.

Con tale rilevante traffico in costante aumento si ha un risparmio di oltre 80.000 tonnellate di carbone — calcolato sulla base di 65 g. di carbone p. T. K. V. R., —

Il consumo di energia elettrica corrispondente al traffico del 1927 è di circa 37 milioni di chilovattore.

Potenza e consumi di energia dei treni.

Quale è la potenza richiesta lungo la Porrettana da un treno e l'energia elettrica consumata da ciascun treno da Bologna a Firenze e viceversa?

È noto che un treno elettrico di T. Tonn. viaggiante alla velocità di V/km/h. assorbe una potenza in KW

$$1)\ P_0 = \frac{9.81\ r\ v\ T}{3600\ \eta}$$

essendo r la resistenza globale di un treno in rettilineo ed in orizzontale ed η il rendimento globale del locomotore.

Digitized by Google

Indicando invece con W_0 il consumo di energia alla velocità v- in wattore per tonnellata di treno e per chilometro in rettilineo e orizzontale si ha

$$2)\ P_0 = v\ W_0\ T\ 10^{-3}$$

Dal confronto delle due suddette formule si ricava

$$3)\ W_0 = 2.72\ \frac{r}{\eta}$$

che da il valore di W_0 noto il rendimento del locomotore e la resistenza del treno.

Per ottenere la potenza assorbita per tonn. km. reale e l'energia consumata per tonn.-km. reale basterà moltiplicare P_0 e W_0 per il coefficente K, rapporto — con riferimento al lavoro di trazione — fra la lunghezza virtuale di un tronco di linea e la sua effettiva lunghezza reale — ed avremo quindi

$$P = K\ P_0 \qquad W = K\ W_0$$

Da una serie notevole di esperienze si è trovato che la resistenza r globale di un treno elettrico in rettilineo ed orizzontale è data da

$$r = 2.5 + \frac{V^2}{1500}$$

Sostituendo si ricava assunto un rendimento medio del locomotore $\eta = 0.88 \times \times 0.85 = 0.75$:

$$W_0 = 9 + 0{,}0024\ v^2 \qquad W = KW_0$$
$$P_0 = v\ (9 + 0{,}0024\ v^2)\ 10^3 \times T \qquad P = K\ P_0$$

Quindi il consumo di energia di un treno elettrico in wattore per tonn.-km. virtuale — misurata al trolley — e la potenza assorbita in rettilineo e in orizontale sono

per $V = 50$ km.
$W_0 = 15$ wattore $\qquad P_0 = 0{,}75\ T\ (kw)$
per $V = 100$ km.
$W_0 = 33$ wattore $\qquad P_0 = 3{,}3\ T\ (kw)$
per $V = 75$ km.
$W_0 = 22{,}5$ wattore $\qquad P_0 = 1{,}7\ T\ (kw)$

Sulla tratta Pistoia-Vaioni, il rapporto K, fra la lunghezza virtuale e la lunghezza reale, è = 8,6 per cui un treno in doppia trazione da 500 tonn. utili, trainato da locomotore gruppo 551 alla velocità di 50 km. assorbe sulla Pistoia-Vaioni al trolley una potenza data da
(500 + 150 (peso loc.) × 0,75 × 8,6 = 4200 Kw pari a 5000 Kw in centrale, supposto sulle nostre linee una perdita del 20 % di energia, fra le linee primarie, secondarie e trasformatori statici.

In discesa invece, sulla medesima tratta Vaioni-Pistoia, un treno di 500 tonn. utili ricupera una potenza pari a

$$1{,}8\ T = 1{,}8 \times 650 = 1100\ \text{Kw}$$

energia effettivamente utilizzabile.

Digitized by Google

Servendomi delle suddette formule, controllate minutamente con l'esercizio pratico, si son potute ricercare con sufficiente esattezza i diagrammi base della potenza e dell'energia richiesta o ricuperata da un treno percorrente le varie tratte della Bologna-Firenze: in detti diagrammi le ordinate rappresentano in una determinata scala le potenze richieste da un treno di T. tonnellate e l'area del diagramma stesso rappresenta l'energia occorrente (tav. XI, XII e XIII,).

Da detti diagrammi si ricava per esempio che un treno direttissimo, di 400 tonnellate, trainato da un locomotore tipo 431 da Bologna a Firenze, e colla spinta in coda — gruppo 551 — sulla tratta Porretta-Pistoia e alla velocità di 75 km. sulle tratte Bologna-Porretta e Pistoia-Firenze e a 50 km. sulla tratta Porretta-Pistoia, consuma 2500 KWH (pari e circa 5 tonn. di carbone) cioè

$$E = 2{,}8\ T + 1{,}16\ T + 0{,}75\ T = 4{,}7\ T$$

con una potenza massima assorbita di 4,8 T = 2650 Kw fra Ponte della Venturina e Molino del Pallone.

Il ricupero di energia che si ottiene fra Pracchia e Pistoia con detto treno è = 0,47 T = 260 KWH.

Sulla tratta invece Firenze-Bologna un treno direttissimo nelle stesse condizioni di cui sopra consuma 1900 Kwh (pari a 4 tonn. di carbone) cioè

$$E = 0{,}9\ T + 2{,}25\ T + 0{,}28\ T = 3{,}4\ T$$

con un ricupero

$$E = (0{,}14 + 0{,}24)\ T = 200\ KWH$$

e con una potenza massima assorbita di 7 × T = 3850 KW fra Pistoia e Vaioni.

Un treno merci o viaggiatori di 500 T. utile effettuato a 50 km. di velocità per tutto l'intero percorso consuma: 1° sulla tratta Bologna-Porretta 3,5 T = 2000 kwh; 2° sulla tratta Firenze-Bologna 3 T = 1700 kwh.

Mediante i diagrammi base si è potuto costruire il diagramma della energia elettrica occorrente sul tronco Pistoia-Bagni Porretta per una intera giornata con il traffico massimo previsto: i dati ricavati sono stati controllati coi diagrammi reali della sottocentrale di S. Viola, e, salvo piccoli scarti sono conformi al reale (tav. X).

Si ha infatti per la Porretta-Pistoia nelle condizioni di cui sopra

Energia assorbita in centrale	55500 kwh
Energia ricuperata	8700 kwh
Carico massimo al trolley	10500 kw
E in centrale	13000 kw

Verifica cadute di tensione

Dai calcoli eseguiti, le maggiori cadute di tensione si hanno in prossimità di Prato e sulla tratta Porretta-Pistoia nella eventualità del tutto rara, ma possibile, (data la zona impervia attraversata dalle linee primarie in corrispondenza del Passo della Collina), della esclusione della sottostazione di Pracchia.

Supposti incrocianti a Prato due treni viaggiatori di 400 tonn. rimorchiate marcianti alla velocità di 75 km.-ora, si ha un assorbimento di 3000 KW nelle sottostazioni di Rifredi e Vaioni; quindi una caduta di tensione, a Prato, di circa 800 *V*.

Digitized by Google

Sulla tratta Porretta-Pistoia nel caso della esclusione della sottostazione di Pracchia, supposti due treni — in doppia trazione — della massima prestazione 470 tonn. in vicinanza di Pracchia, marcianti alla velocità di 50 km.-ora, si ha (vedi linee di influenza delle cadute di tensione (tav. XI) e i diagrammi base) un assorbimento di 5000 KW cui corrisponde una richiesta di corrente di 900 A. ed un abbassamento di tensione, a Pracchia, di circa 1000 V. Cioè la tensione da 3700 V. si abbasserebbe a 2700 V; tale caduta di tensione è ammissibile, giacchè permettendo normalmente i locomotori una variazione del 16 % in più o in meno su una tensione media di 3200 V., la tensione può abbassarsi — senza risentirne affatto il servizio — precisamente fino a 2700 V.

In via di esperimento per due giorni consecutivi, nel novembre 1927, avendosi un traffico normale, venne tenuta esclusa la sottostazione di Pracchia, con la sola limitazione della esclusione della tripla trazione: la marcia di tutti i treni fu completamente regolare.

Vantaggi dell'elettrificazione

Oltre i risultati positivi conseguiti, quale l'economia del carbone, e l'aumento notevole di traffico, l'elettrificazione della Porrettana ha permesso anche di realizzare molti vantaggi indiretti ma assai importanti quali: la maggiore celerità e comodità del servizio viaggiatori; l'eliminazione del fumo nelle gallerie, estremamente penoso specie in estate ai viaggiatori e al personale di servizio; la discesa dei treni con ricupero elettrico che permette oltre alla economia globale di energia elettrica, una grande regolarità e sicurezza di marcia sia ai treni viaggiatori che merci con forte risparmio di consumo di ceppi, cerchioni e rotaie.

La linea è da oltre un anno in esercizio; la tratta Pistoia-Porretta — la più accidentata — lo è da oltre un anno e mezzo con regolarità grandissima e con risultati tecnici e finanziari, superiori ad ogni aspettativa.

La produzione siderurgica mondiale nel 1928.

Diamo qui di seguito, in migliaia di tonnellate, le cifre riassuntive della produzione siderurgica nel 1928, confrontandole con le corrispondenti del 1927; e ciò per i paesi dell'Intesa internazionale dell'Acciaio, nonchè per la Gran Bretagna e per gli Stati Uniti.

	1928		1927	
	Ghisa	Acciaio	Ghisa	Acciaio
Germania	11.804	14.517	13.102	16.311
Francia	10.097	9.395	9.259	8.274
Belgio	3.915	9.821	3.751	3.605
Lussemburgo	2.770	2.572	2.522	2.470
Sarre	1.936	2.073	1.783	1.906
Gran Bretagna	6.611	8.525	7.293	9.097
Stati Uniti	37.837	49.853	36.252	43.397
Totale	74.970	96.756	73.942	85.060

È palese come la produzione totale del 1928 risulti superiore a quella del 1927 nonostante che la produzione della Gran Bretagna e degli Stati Uniti sia diminuita. La diminuzione della produzione della Gran Bretagna è dovuta alla lunga crisi industriale che colpisce quel Paese; per la Germania essa è dovuta alla « serrata » della Ruhr sopraggiunta nel novembre 1928.

Digitized by Google

Storia di un aumento di tariffe

Dott. SALVATORE MALTESE

Riassunto. — La Società delle Ferrovie Germaniche del *Reich* ha elevato i prezzi delle tariffe viaggiatori e merci a datare dall'Ottobre 1928 in base ad una sentenza del Tribunale Speciale di Arbitraggio a cui la Società si era appellata contro il veto frapposto dal Governo all'aumento delle dette tariffe.

La Società delle Ferrovie germaniche del *Reich* aveva deciso nella primavera del 1928 di aumentare le tariffe.

Questa decisione, in sè stessa, non aveva nulla di straordinario, perchè negli ultimi tempi più d'un'azienda ferroviaria ha cercato di ottenere il pareggio finanziario inasprendo i prezzi di trasporto. Ragioni non ne mancavano. La crisi di traffico, il rincaro di alcune materie prime, la impossibilità di ridurre il personale oltre un determinato limite, la necessità politica di compiere certi atti di gestione antieconomica, sono argomenti irresistibili che inducono tuttora non poche ferrovie a ricorrere ad aumenti. Mentre scriviamo rialzano i prezzi delle tariffe austriache e jugoslave.

Però le ferrovie germaniche avevano ben altri gravi motivi per desiderare un maggior gettito di prodotti. È di dominio pubblico che esse sono impegnate a pagare ogni anno delle fortissime annualità in conto riparazioni. Per non ripeterci, rimandiamo i lettori che ne abbiano voglia, a quanto è stato pubblicato in questa rivista su tale questione (1). Diciamo per semplicità di calcolo che sino al 31 dicembre 1964 il bilancio ferroviario germanico è sottoposto a un onere di 660 milioni all'anno di marchi oro. Pur trattandosi della più grande impresa ferroviaria del mondo, con un capitale di 24 miliardi e mezzo di marchi, e con una rete di 55 mila chilometri, nessuno vorrà negare che il compito degli amministratori è tale da far tremare, come si dice con frase sciupata, ma sempre efficace, le vene e i polsi.

Ma c'era dell'altro.

La Società doveva sostenere il carico di spese di personale eccessive e, a suo parere, non giustificate. La legge impone alla *Reichsbahn* l'onere delle pensioni e degli aumenti di paga in base al principio della parità di trattamento dei ferrovieri con gli altri impiegati statali. La Società aveva resistito contro l'ammissione di questo principio, ma il Tribunale amministrativo le aveva dato torto. Perciò l'indice delle spese di personale che, rispetto a 100 del 1913 segnava 156.8 nel 1925, era salito a 170 nel 1926 ed a 190 nel 1828.

La *Reichsbahn*, preoccupata da questo crescendo, aveva reagito con riduzioni di personale. Gli agenti, da un milione e centomila che erano nel 1923, erano progressivamente discesi a 710.000 circa. Ma, anche senza contare il maggiore onere delle pensioni, una ulteriore riduzione non le sarebbe stata possibile senza introdurre perfezionamenti negli impianti con largo investimento di capitali di cui la Società appunto difettava.

L'aumento delle tariffe, dunque, nelle critiche circostanze in cui la Società versava, avrebbe dovuto apparire, come era, giustificato.

(1) N. 1, del 15 luglio 1926.

Digitized by Google

Senonchè di questo parere non fu il governo germanico a cui la Società in data 1° maggio 1928 aveva sottoposto le nuove tariffe per l'approvazione ai sensi dell'art. 33 della legge sulla *Reichsbahn* del 30 agosto 1924. Facendosi forte della disposizione della stessa legge ferroviaria la quale al paragrafo 2 prescrive che la gestione delle ferrovie deve avere riguardo agl'interessi economici del paese, il governo rifiutò la chiesta autorizzazione. Il pubblico naturalmente si schierò a favore del governo. La proposta di aumento delle tariffe sollevò numerose proteste, come suole sempre avvenire in simili casi, tanto in Germania, come altrove. Crediamo che non esista alcun precedente di inasprimento di prezzi ferroviari a cui gli utenti abbiano fatto buon viso, perchè ci vanno di mezzo gli interessi di troppe categorie di persone. Si disse che quell'aumento giungeva assai inopportuno in tempo di crisi economica, e che le conseguenze avrebbero potuto essere sfavorevoli per l'economia nazionale. Meglio era, dicevano i critici più benevoli — i quali non potevano chiudere gli occhi sugli effettivi bisogni della compagnia — emettere un prestito a breve scadenza, senza riflettere però che sarebbe la peggiore politica finanziaria quella di coprire con prestiti spese di natura permanente e normali di esercizio.

La Società tenne duro sul progetto di aumento. Ricusata dal Governo l'approvazione, essa fece appello, conformemente al paragrafo 44 della citata legge, al Tribunale speciale di arbitraggio, composto di un magistrato e di due membri designati uno dal governo ed uno dalla Società.

Questo Tribunale speciale, o di arbitraggio, risultò nel fatto così costituito:

1° Dott. Meyer di Lipsia, Presidente del Senato presso il Tribunale del *Reich*, presidente,

2° Dott. Frisch di Berlino, Consigliere di Legazione e Direttore della Banca di Dresda,

3° Dott. Silverberg di Colonia, industriale.

* * *

Senza ingolfarci nella procedura del giudizio d'arbitraggio, crediamo che basti riassumere la sentenza emessa dal Tribunale (1). Questo, nella seduta del 24 agosto, accolse il ricorso della Società decidendo quanto segue:

« LA SOCIETÀ DELLE FERROVIE GERMANICHE DEL REICH È AUTORIZZATA AD ATTI-
« VARE ENTRO IL PIÙ BREVE TERMINE DA STABILIRSI A CURA DEL MINISTRO DELLE CO-
« MUNICAZIONI, UN AUMENTO DELLE TARIFFE MERCI E VIAGGIATORI NEL RAPPORTO DI
« CIRCA 4 A 1 IN MISURA TALE DA POTERSI OTTENERE UN AUMENTO DI PRODOTTI DI
« 250 MILIONI DI MARCHI ALL'ANNO ».

La sentenza comincia col considerare che la Società è una persona giuridica di diritto pubblico, che per la sua natura ha le esigenze di un bilancio commerciale ed è quindi sottoposta ai principi generali del diritto germanico.

Il bilancio della Società segna all'attivo il diritto di esercizio del patrimonio ferroviario valutato a 24 miliardi e mezzo di franchi da cui, a 31 dicembre 1927 sono stati detratti 36.666.666,67 per azioni rimborsate, ed al passivo segna 13 miliardi per azioni ordinarie, 500 milioni di azioni di preferenza e 11 miliardi per obbligazioni ipotecarie

(1) *Archiv für Eisenbahnwesen*, anno 1928, n. 6, ed. Springer, Berlino.

Digitized by Google

in conto riparazioni, dalla quale somma a 31 dicembre 1927 figurano come ammortizzati 36.666.666,67 marchi.

Il Collegio arbitrale fa quindi una disamina dei vari gravami esistenti sul bilancio della Società e mette in rilievo l'obbligo che questa ha di assicurare l'esercizio della rete e di mantenere gl'impianti ad un livello pari ai bisogni del traffico ed all'efficienza della tecnica moderna. Ne deduce che è necessario pur metterla in grado di procurarsi mezzi idonei e tempestivi per soddisfare a tali esigenze.

Esaminando in particolare il bilancio dell'esercizio 1928, benchè il Tribunale sia solo in possesso dei dati relativi ai primi sette mesi, pure ha potuto stabilire in contradittorio fra le parti in causa che i prodotti a fine d'anno si possono valutare a 5110 milioni di marchi con un aumento di 171 milioni sul preventivo di 5039 del 1927, cioè seguono una linea ascendente di gettito. Ma osserva che lo stesso fenomeno di accrescimento, ed in misura più sensibile, si verifica anche nelle spese.

Le spese per il personale nel primo semestre ammontano già a 1207 milioni contro 2178 spesi per tutto l'esercizio 1927, di guisa che, se si raddoppia semplicemente la spesa del primo semestre, il totale supererà di 236 milioni la spesa dell'anno precedente.

Le altre spese a 30 giugno 1928 ammontano a 900 milioni contro 2038 dell'intero esercizio 1927.

Per conseguenza emerge da queste poche cifra che già nella prima metà del 1928, di fronte ad un considerevole aumento delle spese di personale, sta una forte contrazione nelle spese per il mantenimento del materiale mobile ed immobile, nonchè nelle spese di rinnovamento. Tale contrazione fa parte di un programma di realizzazione di economie che la *Reichsbahn* ha in animo di proseguire ulteriormente.

Il Tribunale, dopo aver considerato che nell'uscita del bilancio figurano alcune spese che si riferiscono a impianti occorrenti per assicurare la regolarità dell'esercizio nonchè per rispondere a scopi di sviluppo tecnico ed economico, constata, sull'accordo delle parti, che nell'anno 1928 le entrate e le spese darebbero i seguenti risultati:

Prodotti	Milioni	5110
Spese	»	4417
Avanzo	Milioni	693

Con questo avanzo bisognerebbe far fronte ai seguenti pagamenti:

In conto riparazioni	Milioni	660	
Interessi su prestiti	»	5	
Ammortamenti	»	102	767
Deficit	Milioni		74

Questo *deficit* di 74 milioni di marchi va però aumentato ulteriormente delle somme che stanno a carico dell'esercizio della Società per interessi su debiti di riparazione, per altri interessi ordinari, per dividendi alle azioni di preferenza e per ammortamenti. Il disavanzo sale pertanto a milioni 480.

Digitized by Google

È la *Reichsbahn* in grado di fronteggiare questi pagamenti nel bilancio 1928 con le sole economie?

Il Tribunale opina di no.

Passa quindi a considerare se gli aumenti di tariffa proposti dalla Società possono essere considerati come idonei a raggiungere il pareggio.

A questo riguardo il Collegio si pone due quesiti:

1° Se gl'inasprimenti di tariffa non costituiscano un aggravio pericoloso per l'economia germanica specialmente in epoca di crisi e mentre il paese attende alla sua rinascita dopo di aver raggiunto un certo grado di sviluppo tecnico, ma non ancora quello finanziario.

2° Se i progettati aumenti non apportino una contrazione di traffico e quindi un minore gettito, in luogo di un maggiore introito.

In merito al primo punto il Tribunale, tutto sommato, riconosce che lo sbilancio della *Reichsbahn* cagionerebbe all'economia generale del paese un turbamento assai più grave che quello derivante da un aumento di tariffa.

Quanto al timore di una contrazione di traffico la questione si presenta di dubbia soluzione, essendo difficile fare previsioni nette. Si possono fare delle congetture. Il Collegio pensa che per alcune emigrazioni eventuali di traffico, specie dalla ferrovia agli autotrasporti, non è l'altezza della tariffa che decide, ma il costo del carico e del trasbordo nella presa e riconsegna. Del resto la Società è ancora oggi in grado, se pure non lo ha già fatto, di arrestare l'esodo del traffico con contromisure consistenti in acceleramento dei trasporti a collettame e a carro completo. L'esperienza del passato non fa molta luce sui probabili effetti di contrazione per inasprimento di tariffa. Nell'anteguerra le tariffe segnavano una linea costantemente discendente. Durante la guerra gli aumenti seguivano sempre in ritardo lo svalutamento del danaro e quindi non è stato possibile farsi una idea esatta della portata delle ripercussioni. Infine, dal 1924 in poi, si sono avute sempre riduzioni. D'altra parte, visto che non c'è speranza di poter sanare il bilancio in altro modo, non rimane che l'aumento tariffario.

Il Tribunale riconosce pertanto che si debba permettere alla *Reichsbahn* di elevare le tariffe beninteso in modo che l'aumento avvenga una volta tanto, che la Società esamini se convenga ridurre, invece di aumentarli, i prezzi per determinate relazioni di traffico allo scopo di ottenere un aumento di traffico, e che infine faccia delle prove per vedere se in luogo di aumenti schematici, o a complemento di essi, non sia più opportuno procedere ad una revisione delle singole tariffe per farle meglio rispondere ai bisogni della Società e dell'economia nazionale.

Per quanto concerne il traffico viaggiatori, il Tribunale dimostra di avere meno preoccupazioni dal punto di vista degl'interessi del pubblico perchè il numero indice delle tariffe viaggiatori non ha superato 123. Osserva che contribuisce a tranquillizzare la dichiarazione della Società di escludere dall'aumento il traffico dei salariati. Come pure non può destare preoccupazioni la soppressione progettata della quarta classe, soppressione che è il risultato della già fatta esperienza. Per ultimo il Collegio osserva che il rapporto da 1 a 4 tra l'aumento delle tariffe viaggiatori e quello delle tariffe merci risponde pure, a giudizio della Società, ai risultati di una pratica di lunghi anni.

Digitized by Google

* * *

Sino qui il Tribunale.

È interessante però dare qualche notizia sul modo come le cose si svolsero dopo la sentenza.

Avendo il governo accettato il lodo del Tribunale arbitrale del 24 agosto 1928, la società deliberava di applicare gli aumenti di tariffe merci il 1° ottobre successivo e quelli delle tariffe viaggiatori il 7 ottobre. Nel traffico viaggiatori venne deliberata l'abolizione della quarta classe. Il prezzo per chilometro del biglietto ordinario di prima venne portato da *Pfennig* 10,8 a 11,2; quello della seconda venne ridotto da 7,5 a 5,6; quello della terza aumentato da 3,3 a 3,7. Il maggior prodotto ricavabile dall'abolizione della quarta classe e dal probabile incremento della seconda sarebbe stato preventivato in 95 milioni. Vennero esentati dall'aumento i biglietti per operai e scolari, i biglietti per militari, quelli d'ingresso nelle stazioni e le tariffe dei bagagli.

Nel traffico merci venne deliberato un aumento lineare dell'11 % con alcune esenzioni a favore di gruppi di merci o di determinate tariffe di speciale interesse per l'economia generale del paese. Non furono perciò aumentati i prezzi di trasporto:

a) per certe derrate alimentari, come cereali, legumi, farine, ortaggi, ecc.;

b) per alcune materie prime in importazione;

c) per alcuni prodotti lavorati in esportazione.

Furono esentati inoltre i trasporti di carbone e *quelli in genere soggetti a concorrenza di altri vettori.*

Dall'applicazione dei detti aumenti si dovrebbero ricavare 195 milioni di marchi.

* * *

La nuova situazione creata nelle tariffe germaniche ha avuto una sgradevole ripercussione a sfavore del traffico dei nostri porti adriatici con la Germania. È un incidente che vale la pena d'illustrare. Abbiamo detto che dall'aumento furono esclusi i trasporti soggetti a concorrenza, quindi anche i cosidetti traffici portuali. Ne è risultato che le tariffe eccezionali fra le stazioni interne ed i porti della Germania rimasero invariate, mentre le tariffe applicabili fra le medesime stazioni ed i transiti terrestri germanici subirono l'aumento. Per conseguenza il trasporto da una stazione germanica, supponiamo Monaco, ad un porto estero, per es., Trieste, venne colpito d'un aumento dell'11 % della quota germanica, mentre nessun inasprimento risentì il prezzo di trasporto Monaco-Amburgo. Se si considera che i nostri porti adriatici hanno un interesse tutt'altro che trascurabile a mantenere relazioni di traffico con la Germania (ricordiamo che nell'anno 1927 attraverso il porto di Trieste il movimento del traffico germanico ammontò a 110.000 tonnellate), può ben comprendersi come le misure tariffarie della *Reichsbahn* provocarono nei circoli interessati una sfavorevole impressione, specialmente dopo i recenti accordi di Monaco per la pace Trieste-Amburgo.

Vero è che gli accordi di Monaco contemplano la ripartizione del traffico oltremare cecoslovacco ed austriaco, senza che vi si accenni affatto al traffico germanico, ma è evidente che se le ferrovie germaniche si considerano libere di regolare il loro traffico come meglio credono e se vogliono prendere le misure necessarie per deviare verso i porti nazionali il traffico che per ragione di distanza o di convenienza tende ad incanalarsi verso i vicini porti esteri, appunto in omaggio a questa libertà non si può disco-

Digitized by Google

noscere ai porti concorrenti esteri, danneggiati dalle misure germaniche e turbati nel loro stato di possesso, il diritto di adottare contromisure per scongiurare il danno della perdita del traffico. Dunque, le ferrovie interessate al traffico adriatico non possono essere accusate di commettere gesto inamichevole se pensano a tutelare i loro affari mediante analoghe contromisure di concorrenza. E che cosa rappresenta dunque questo alternarsi di provvedimenti e controprovvedimenti, di botte e di risposte se non un ritorno larvato alla lotta che i due paesi, Germania e Italia, vollero onestamente far cessare fra i due gruppi di porti nazionali, e specialmente fra Trieste ed Amburgo?

* * *

L'Italia e la Germania, nel campo del traffico ferroviario, hanno tali e tanti interessi comuni, che molta strada debbono, per natura di cose, percorrere insieme amichevolmente e non hanno davvero nulla da guadagnare attardandosi lungo il cammino a competere per questioni di importanza secondaria nel quadro degl'interessi generali dei due paesi. Se da parte dei dirigenti della politica tariffaria germanica si metterà (e non abbiamo ragione di dubitarne) altrettanta buona volontà e altrettanto spirito di conciliazione come da parte italiana, non c'è dubbio che anche questa antipatica questione della concorrenza portuaria italo-germanica sarà risolta completamente, soddisfacentemente e presto.

Comitato italiano per l'esame delle invenzioni.

Il Comitato Autonomo per l'Esame delle Invenzioni si è riunito recentemente nella sua nuova formazione, quale è risultata in seguito agli accordi presi con la Confederazione Generale Fascista dell'Industria Italiana.

Dopo di aver provveduto a completare la sua organizzazione interna, ha deliberato circa le invenzioni pervenute in questi ultimi mesi già esaminate a mezzo dei suoi consulenti ed ha preso atto con compiacimento degli elementi raccolti dal comm. Brioschi circa l'esito delle prove fatte nell'America del Nord usando l'aeroplano per spargere zolfo sui campi di grano allo scopo di combattere la ruggine: questi elementi saranno pubblicati quanto prima in un giornale agrario.

In seguito il Comitato ha stanziato un fondo di L. 10.000, offerte in seduta a mezzo del comand. Jarach dalla Federazione Nazionale Fascista dell'Industria Meccanica e Metallurgica, per un premio da assegnare, a giudizio insindacabile del Comitato, a quell'inventore di nazionalità italiana che entro il 1929 abbia inviato in esame al Comitato stesso una sua invenzione interessante le industrie meccaniche e metallurgiche, notevole per la novità e genialità dell'idea e per l'utilità dell'applicazione, e che sia più delle altre meritevole di particolare segnalazione.

Da ultimo il Comitato ha accettato la proposta dell'on. ing. Somaini — quale fondatore di borse di studio a favore di giovani regnicoli e del Canton Ticino, che nel campo dell'elettricità si distinguano con scoperte o con studî utili al progresso dell'elettrotecnica — di poter eventualmente associare l'opera sua a quella del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere e della Commissione del Tempio Voltiano di Como, nella proposizione di temi e nel giudizio delle assegnazioni.

Digitized by Google

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

Il rimodernamento dell'impianto di illuminazione elettrica di una grande sala. (*Electrical World*; 22 dicembre 1928).

È noto che negli ultimi tempi la tecnica dell'illuminazione elettrica ha compiuto grandi progressi, sopratutto allo scopo di rendere la distribuzione di luce sempre più razionale ed economica. Anche negli impianti di illuminazione che interessano le ferrovie, si vanno studiando ed applicando nuovi sistemi sia per quanto riguarda le aree scoperte (1); sia per quanto riguarda i grandi locali chiusi. In questo campo abbiamo presso di noi la recentissima e ben riuscita applicazione dell'illuminazione indiretta a sorgenti nascoste degli atri della stazione di Napoli Mergellina ed è utile esaminare quanto si fa altrove, e specialmente in America, anche se la destinazione dei locali non ha nulla di ferroviario. Vogliamo, per esempio, illustrare il rimodernamento dell'impianto di illuminazione di un ambiente che, sotto alcuni aspetti, può assomigliarsi all'atrio di Napoli-Mergellina; e cioè del grande *auditorium* di una chiesa (Prima Chiesa di Cristo) in Boston, nel Massachussett. L'edificio, conosciuto come la chiesa madre della « Religione Scientifica », ha la capacità di 5000 posti a sedere nel suo *auditorium* principale; ed è considerata generalmente come una delle più grandi e belle chiese della regione. Le dimensioni e gli ornamenti architettonici causarono molte difficoltà per il progetto del nuovo impianto d'illuminazione; tanto che lo studio di esso si trascinò per circa un decennio prima di giungere alla soluzione attuale.

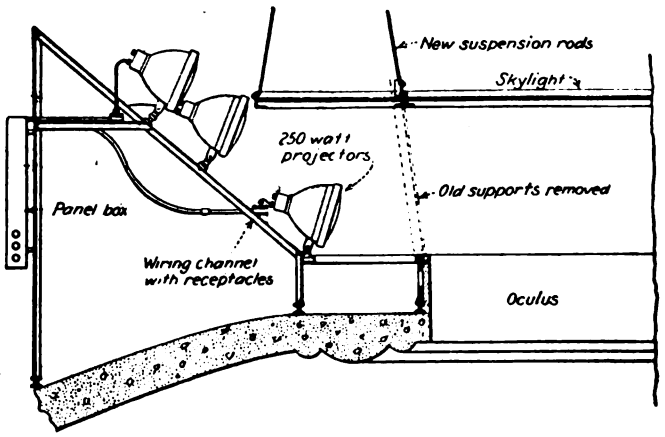


Fig. 1. – Schema di montaggio dei riflettori dietro l'occhio della cupola.

New suspension rods = nuovi ferri di sostegno.
Skylight = luce di cielo.
Old supports removed = vecchi supporti rimossi.
Oculus = occhio.
Projectors = proiettori.
Panel box = quadretto di distribuzione.
Wiring channel with receptacles = canale per i conduttori con presa.

L'*auditorium* ha al centro una cupola dell'altezza di m. 33 dal suo punto più alto al pavimento, e del diametro di m. 27,50 alla cornice; la cupola però continua ad allargarsi, sotto questa linea fino a raggiungere un diametro pari all'altezza. Intorno alla cupola principale sono situate quattro semi-cupole, del diametro di circa m. 20.

Tutta la chiesa ha bisogno di un'estrema diffusione e di una relativamente alta intensità di luce, dato il tipo di servizi che vi si svolge.

Nel 1906 l'*auditorium* era illuminato da otto massicci candelabri di bronzo del tipo a corona, sospesi a mezza altezza tra l'occhio e il culmine della cupola.

(1) Vedi questa rivista: novembre 1927, pag. 236; settembre 1928, pag. 133.

Digitized by Google

Ogni apparecchio aveva 73 lampade da 32 candele ordinate in tre file; nell'*auditorium* principale la luce data dai candelabri era sussidiata da mensole a torce poste alle pareti. Le semicupole erano illuminate col sistema detto appunto «di illuminazione di cupole» nella sua prima forma; e precisamente mediante lampade nude nascoste nella cornice. L'illuminazione sotto le balconate era ottenuta mediante plafoniere contenenti ciascuna da quattro a otto lampade.

Per il rimodernamento furono presi in considerazione parecchi sistemi di illuminazione. Principali tra questi erano: l'«illuminazione per cupola» sopra detta; l'illuminazione indiretta; l'illuminazione a inondazione dalle finestre e dalla cupola; e l'illuminazione diretta dal vetro situato sull'occhio della cupola. Nessuno di tali sistemi, però, sembrava che soddisfacesse completamente.

In molti casi è necessario che l'illuminazione sia il risultato di una serie di compromessi; ma la costruzione e il tipo di questo edificio erano tali, che fu possibile trovare una soluzione corretta sotto ogni riguardo.

Per illuminare l'area centrale dell'*auditorium* si riconobbe che il sistema «ad inondazione» era il migliore.

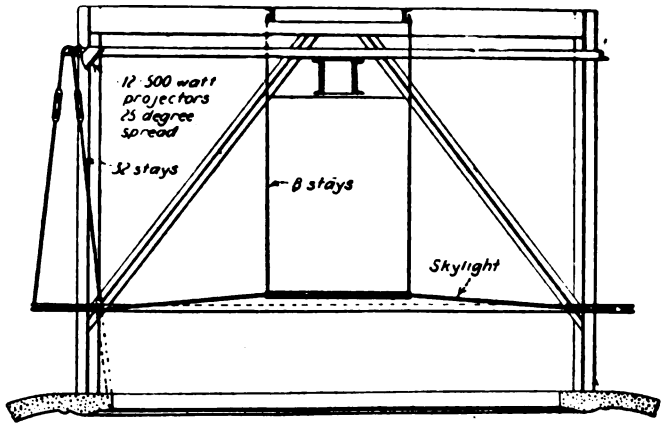


Fig. 2. – Vista posteriore dei proiettori montati dietro l'occhio della cupola.

12-500 watt projectors 25 degree spread = 12 proiettori da 500 watt con apertura di 25°.
Stays = tirantini.
Skylight = luce di cielo.

La cupola ha in cima un'apertura del diametro di m. 5,50; circa cm 75 al disotto dell'occhio vi è un vetro a luce di cielo, il quale dal pavimento sembra si trovi allo stesso livello del culmine della cupola. La soluzione adottata consiste in una nuova applicazione dei vecchi principî d'illuminazione, e potrebbe bene essere chiamata «illuminazione indiretta invertita». Nello spazio tra il culmine della cupola e il vetro di luce di cielo furono istallati 156 proiettori da 250 watt, al disotto della visuale partente dal più alto posto a sedere dell'*auditorium*. L'area coperta dalla cupola principale contiene approssimativamente mq. 820. I proiettori lanciano luce sulle pareti, e di qui questa è riflessa sull'*auditorium*. La massima elasticità fu ottenuta mediante l'uso, come si è detto, di piccoli proiettori da soli 250 watt, con un'apertura di appena12 gradi. I proiettori erano connessi in modo da poter realizzare in qualsiasi momento metà, tre quarti o piena luce.

I proiettori sono montati in tre file, come è indicato schematicamente nel disegno fig. 1 e in fotografia fig. 2. I proiettori della fila inferiore illuminano la parte superiore della cupola. I conduttori partono dall'antico quadro di comando con controllo a distanza, e vanno a un pannello di distribuzione generale, e da qui a quattro pannelli con valvole. Ogni circuito non porta più di tre lampade, e i proiettori sono inseriti in speciale scatola di presa da 20 Amp., chiamate «Cur. tistrip». Dato che l'uso di questi apparecchi ha eliminato la necessità di separate scatole di derivazione, di interruzione, ecc., si sono realizzate una notevole economia nelle spese d'impianto e inoltre una grande elasticità d'impianto, data la facilità che si ha così di eseguire eventuali modifiche o cambiamenti. I proiettori possono subire spostamenti tanto in senso verticale che orizzontale; dopo eseguito l'aggiustamento appropriato, si praticano dei segni attraverso le parti mobili, in modo da poter rimettere subito a posto quei proiettori che in seguito risultassero di aver perduto per vibrazioni o altra causa la propria posizione.

Allo scopo di intercettare tutta la linea di vista, si trovò che era desiderabile aumentare il diametro del vetro di luce del cielo fino a m. 7. La luce emanata dai proiettori situati intorno al vetro non illuminava questo convenientemente; e pertanto il tipo di vetro usato fu cambiato in altro di piuttosto alta diffusione; si trovò poi che dodici unità da 500 watt con apertura di 25°

Digitized by Google

erano adatte a dare l'appropriato splendore alla parte inferiore del vetro. Queste unità furono istallate sopra e intorno all'orlo del vetro, come è indicato nella fig. 3.

Le semicupole sono state illuminate adattando gli apparecchi primitivi, aggiungendo scatole di presa « Curtistrip » di tipo Standard quadrate, con coperchi della scatola opportunamente modificati, in modo da dare un conveniente angolo di posa del riflettore. I riflettori sono a specchio d'argento, montati, come si è detto, sopra queste scatole. Le lampade sono alternativamente di 50 e 100 watt, alla distanza di cm. 20 l'una dall'altra tra centro e centro. L'apparenza delle semicupole illuminate mediante il sistema descritto somiglia molto a quella della cupola principale illuminata con il sistema ad inondazione proveniente dall'alto.

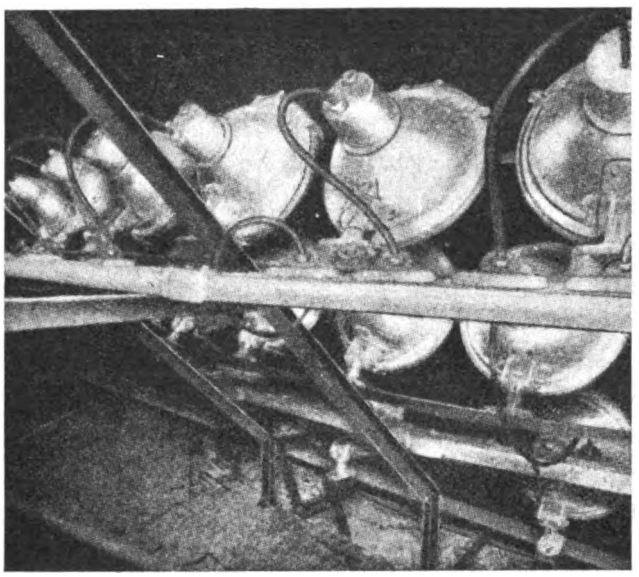


Fig. 3. - Metodo di sospensione del vetro e di montaggio dei proiettori sopra l'occhio.

In aggiunta all'impianto a inondazione e a quello di illuminazione indiretta delle semicupole, fu necessario un totale di 303 apparecchi varî, costruiti su appositi disegni, per l'illuminazione di vestiboli, balconate, scalinate leggii e altro. Ne risultarono disegni di effetto inusitato. Nuovi apparecchi vennero istallati sulla cattedra del lettore e sulle mensole per torce.

I risultati ottenuti da questo impianto sono veramente ottimi. Sul pavimento dell'*auditorium* è mantenuta un'illuminazione di 75 lux (candele per mq.), di fronte ai 54 lux prima esistenti. Tutto l'impianto è completamente esente da abbagliamento.

Il carico luce attualmente istallato è di 82,3 Kw., compresi l'*auditorium*, le gallerie, le sale accessorie, i corridoî. Il costo totale del rifacimento dell'impianto fu di circa 45.000 dollari, dei quali 19.250 costituiscono il costo dei lavori relativi alla cupola centrale e alle semicupole (conduttori, ferro per sostegni, vetro riflettori, proiettori e « Curtistrip », escluse le lampade); e 25.350 dollari costituiscono il costo dei nuovi lampadari appositamente disegnati e costruiti, e della rimessa a posto dell'equipaggiamento antico. Da prove effettuate, risultò che il fattore di riflessione delle pareti, rese oscure dopo ventidue anni di servizio senza ripulitura, era in media del 20 %. Dopo una conveniente ripulitura questo fattore salì al 48 % e in qualche punto, fino al 63 %.

(B. S.) L'elettrificazione delle ferrovie svizzere e la sua ripercussione sull'economia del paese (1). (*Revue Générale de l'Electricité*; 23 febbraio 1929, pag. 8-*B*).

Con l'inaugurazione dell'esercizio elettrico, avvenuta il 15 dicembre u. s., sulla linea di Oerlikon a Sciaffusa, la lunghezza delle ferrovie svizzere elettrificate si è elevata al 60 % della lunghezza totale della rete federale; la percentuale del traffico smaltito con la trazione elettrica si è portata all'80 % del totale. I vantaggi economici apportati dall'elettrificazione alla Svizzera vengono così riassunti:

(1) Alla descrizione particolareggiata dell'elettrificazione delle ferrovie svizzere, negli impianti e nel materiale, ha dedicato alcuni numeri in questo anno la « Schweizerische Technische Zeitschrift » di Zurigo.

Digitized by Google

1) Economia di combustibile, valutata, per il 1929, in 550.000 tonn., per un importo di una ventina di milioni di franchi. Di altrettanto verrà migliorata la bilancia commerciale del paese. Inoltre alle casse dello Stato e dei comuni affluiranno sempre maggiori somme, sotto la forma di diritti di concessioni di acque.

2) Ripercussioni sull'industria svizzera. L'esecuzione accelerata dei lavori di elettrificazione non solo ha procurato lavoro alle industrie esportatrici, specialmente alle costruttrici di macchinario, durante il periodo di crisi, ma ha dato loro modo di raccogliere, con l'esperienza diretta, elementi che hanno ad esse giovato moltissimo per vincere la lotta della concorrenza internazionale; ciò che è stato dimostrato dall'enorme aumento di ordinazioni successivamente pervenute dall'estero.

3) Incremento dell'industria alberghiera, che è, come è noto, una delle più importanti per la Svizzera. Esso è dovuto alla maggiore comodità e rapidità dei viaggi (la durata di questi si sono potuti ridurre all'incirca del 20 %).

4) Aumento del traffico ferroviario e conseguentemente delle entrate per il bilancio delle Ferrovie Federali.

5) Risparmio nelle spese di esercizio delle ferrovie. Per il 1928 si calcola un risparmio di circa 1.751.800 franchi rispetto alle spese che si sarebbero sostenute con l'esercizio a vapore; ciò senza tenere in particolare evidenza l'economia di personale della trazione e dei treni, della manutenzione della linea, delle locomotive e dei veicoli.

(B. S.) Elettrificazione della Ferrovia Great Northern nella regione delle Cascate, negli Stati Uniti. (*Revue Générale de l'Electricité*; 23 febbraio 1929).

Le modifiche attualmente in corso di esecuzione sulla linea del Great Northern nella regione delle Cascate, negli Stati Uniti d'America, costituiscono l'ultima tappa di una serie di trasformazioni introdotte in varie riprese, a cominciare dal 1893, e intese a introdurre tutti i perfezionamenti capaci di migliorare il traffico in quella regione montagnosa. La linea in parola, che va da Skykomish a Wenatchee, è esercitata in parte a vapore, in parte a trazione elettrica trifase, alla tensione di 6600 volt, con due fili di contatto, e ritorno per la rotaia.

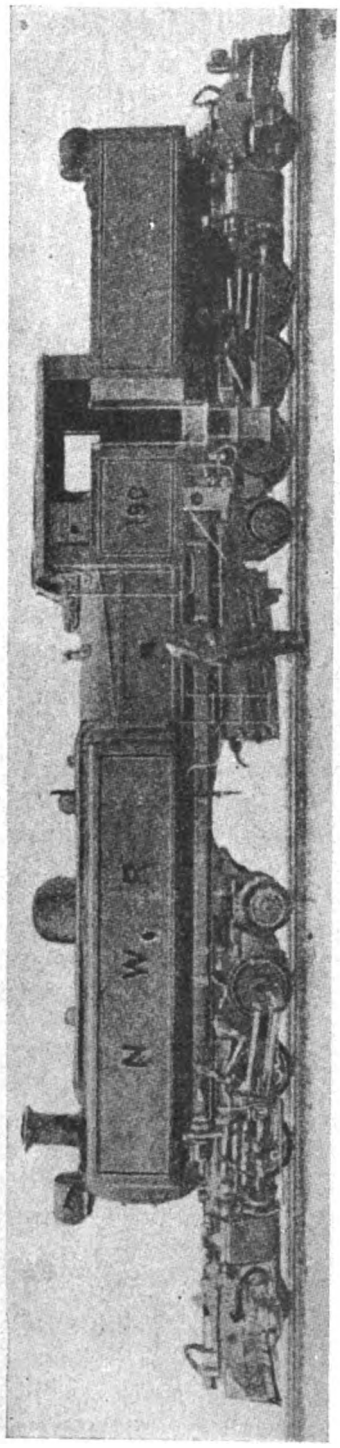
Risultando disponibile energia elettrica prodotta in una centrale idrica posseduta dalla Compagnia ferroviaria sul fiume Wenatchee, si è pensato di utilizzarla per l'elettrificazione del tratto, lungo Km. 40, a profilo assai accidentato, che va da Skykomish a Tye. Per tale elettrificazione, però, si è rinunciato al sistema trifase. La linea di contatto viene alimentata invece a corrente alternata monofase alla tensione di 11.000 Volt, e alla frequenza di 25 periodi sul locomotore stesso detta corrente viene trasformata in continua: a 1240 Volt sui locomotori costituiti da due semiunità, e a 2300 volt sui locomotori interi. La trasformazione della corrente avviene mediante gruppi convertitori, costituiti da motore sincrono-dinamo a corrente continua. Il gruppo è avviato mediante una batteria a 125 volt, che viene collegata ai morsetti della dinamo-serie, che funziona da motore; raggiunta una velocità prossima a un terzo di quella di sincronismo, si attacca il motore alla linea a tensione ridotta, e lo si accelera fino a raggiungere l'80 % della piena velocità, prima di eccitare la dinamo; una volta raggiunto il sincronismo, si applica al motore sincrono la tensione totale della rete.

Si regola la velocità dei motori di trazione facendo variare la tensione della dinamo per mezzo di resistenze intercalate, mediante contattori, nell'avvolgimento induttore. Per le velocità massime, si eccitano separatamente i motori di trazione; in queste condizioni, l'intensità del campo può essere ridotta del 50 %. Ciò vale per i locomotori divisi in due semiunità. Gli altri sono invece muniti di una dinamo-serie che serve normalmente all'eccitazione separata dei motori di trazione durante la frenatura in ricupero; essa viene utilizzata anche per lo spunto del gruppo motore sincrono-dinamo; e, a tale scopo, essa è collegata a un avvolgimento speciale del trasformatore del locomotore. I locomotori composti di due semiunità hanno un peso aderente di circa 270 tonn.; gli altri solo di 200 tonn.; i primi hanno otto motori di 541 cav. ciascuno; gli altri hanno sei motori di 550 cav.

Digitized by Google

Il filo di contatto è di bronzo; la fune portante è composta di una lega speciale avente una grande resistenza alla trazione. Però nelle gallerie si è adottato il rame tanto per il filo di contatto, quanto per la fune portante, data la bassa temperatura dell'ambiente, e la limitata tensione di posa che si rende necessaria.

È interessante notare che, in esercizio corrente, le locomotive a vapore che rimorchiano il treno fino a Skykomish non vengono separate dal convoglio; esse, al contrario, aiutano i locomotori elettrici lungo le salite fino a Tye, all'imbocco della galleria. Durante la traversata della galleria, le locomotive a vapore vengono messe a riposo, fino all'imbocco est, che si trova in corrispondenza della Cascade Tunnel Station. Nel percorso inverso, i locomotori elettrici sono muniti, come si è accennato, di frenatura a ricupero per le discese. Questo sistema di esercizio riduce di 3 ore e 25 minuti l'orario dei treni tra Skykomish e Cascade Tunnel Station.



Locomotiva articolata Kitson-Meyer.

(B. S.) La Locomotiva Kitson-Meyer della Ferrovia Kalka-Simla. (*La Technique Moderne*; 1° gennaio 1929, pag. 20).

La locomotiva a scartamento ridotto (m. 0,762) sistema articolato Kitson-Meyer (vedi figura) ha la caratteristica essenziale di una estrema flessibilità, che corrisponde alle esigenze del tracciato e del profilo, singolarmente accidentati, della linea che riunisce Kalka a Simla. Su un percorso di soli 96 Km., essa si eleva di più che m. 1432, passando sotto 102 gallerie, con pendenze che vanno fino al 40 ‰, e curve di raggio piccolissimo, fino a m. 35 circa.

La flessibilità della locomotiva è ottenuta mediante l'impiego di doppi giunti sferici sulle tubazioni d'ammissione e di scarico del vapore, combinati con un opportuno dispositivo di giuochi, di una boccola di tipo speciale, e di un perno a superficie sferica, per il quale i carrelli possono prendere qualunque posizione angolare sia richiesta.

Le prove in fabbrica furono eseguite su una linea sperimentale all'uopo predisposta, che conteneva una *S* molto raccolta, con una rotaia assai sopraelevata. La macchina copriva con la sua lunghezza la doppia curva, di modo che, mentre, per esempio, il carrello motore anteriore era girato a destra, e inclinato a causa della sopraelevazione del binario, il carrello motore posteriore era rivolto a sinistra, e inclinato in senso inverso.

Tutte le ruote motrici sono del tipo a bordino; ma, per ovviare alla forte usura provocata dalle curve, il profilo del bordino differisce sensibilmente da quello classico. Così la curva della parte alta del bordino non è altro che leggero arrotondamento degli angoli.

La caldaia porta, nella sua parte anteriore, un piccolo turbogeneratore che fornisce l'energia elettrica per l'alimentazione del faro della locomotiva. Le sabbiatrici sono situate molto in basso. Un dispositivo a spruzzo d'acqua permette di raffreddare i ceppi dei freni.

La locomotiva è capace di rimorchiare circa Tonn. 160

Digitized by Google

alla velocità di 16 Km.-ora. Di questa speciale locomotiva diamo qui di seguito i dati principali:

Lunghezza tra i respingenti	m.	16,07
Interasse tra gli estremi	»	13,66
» dei perni	»	8 —
Distanza tra i longheroni del telaio	»	1,39
Altezza della macchina, dal piano del ferro alla sommità del camino	»	3,20
» dell'asse della caldaia sopra la rotaia	»	1,75
Peso totale a vuoto	tonn.	55,05
» » in assetto di marcia	»	68,55
Dimensioni dei cilindri	mm.	312,7 × 355,5
Superficie totale di vaporizzazione	mq.	94 —
» di graticola	»	2,50
Pressione	Kg.-cmq.	12,5

(B. S.) Un carro rimorchiato per il trasporto di carichi di 86 tonn. (*The Engineer*; 8 febbraio 1929, pag. 166).

Il carro rimorchiato (vedi fig. 1) di recente costruito dalla Ditta John Fowler & C., è destinato al trasporto su strada ordinaria di pezzi di macchinario di eccezionali dimensioni e peso, che, eccedendo la sagoma limite e il carico ammissibile per carri ferroviari, non potevano essere trasportati per ferrovia.

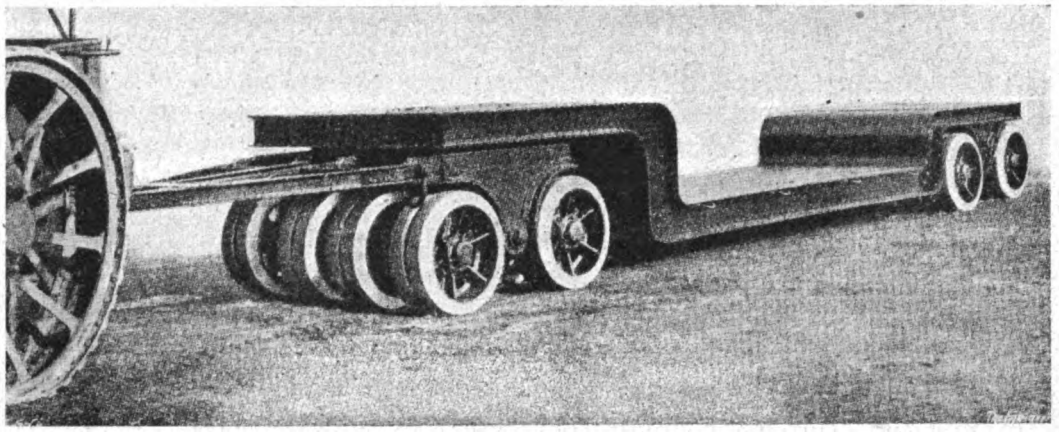


Fig. 1. - Carro rimorchiato per il trasporto di carichi di 86 tonn.

Questo carro può trasportare fino a 86 Tonn. Per poter sottopassare i cavalcavia ed altre sovrastrutture stradali, come l'attrezzatura aerea delle linee tranviarie, si è limitata l'altezza della piattaforma quando è scarica a soli cm. 60 dal suolo. Ciò, naturalmente, ha portato con sè la necessità di limitare al massimo l'altezza delle travi per lasciare un franco tra la loro parte inferiore ed il suolo di cm. 28.

Come si vede dall'illustrazione, il carro ha telaio a forma di una *U* appiattita analoga a quella di alcuni carri ferroviari aperti come i nostri PVZ. La lunghezza totale del rimorchio è di m. 11, la larghezza di m. 3,36; la lunghezza dello spazio libero per il carico, nel così detto « pozzo », di m. 4,90. Le travi sono composte di ferri piatti orizzontali con montanti fissati ad essi mediante ferri angolari. Le teste dei chiodi tanto della parte superiore che della parte inferiore del « pozzo » non fanno risalto in modo da non ridurre l'altezza libera nè sopra, nè sotto la cassa.

Digitized by Google

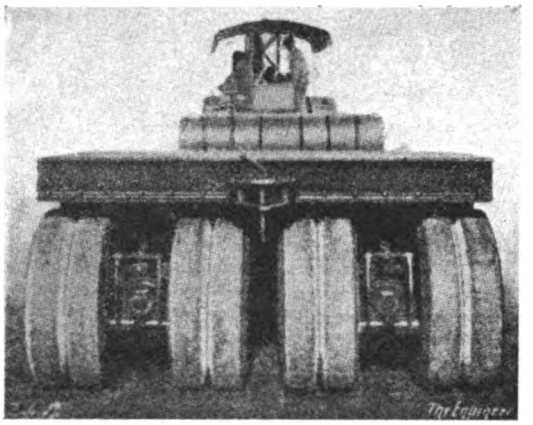


Fig. 2. – Vista posteriore del carro.

Assai interessante è anche la disposizione delle sedici ruote, che hanno il diametro esterno di cm. 92, e sono munite ciascuna di due pesanti copertoni di gomma accoppiati.

Esse sono riunite quattro a quattro come è indicato nella fig. 2 ed ogni paio di ruote è libero di spostarsi lateralmente. Tra le due paia di ruote vi è un asse longitudinale il quale può spostarsi in modo da permettere una uguale distribuzione del carico anche su terreno ineguale. Il carrello anteriore, che è attaccato alla trattrice, è libero di ruotare intorno a un pernio verticale; mentre il carrello posteriore è rigidamente fissato alla cassa del carro.

Ognuna delle ruote posteriori è munita di freni a espansione interna; e l'ingranaggio che aziona i freni è sistemato in modo che ogni serie di ruote può essere frenata manovrando un volantino posto lateralmente al carro.

(B. S.) Locomotiva articolata a semplice espansione per la Southern Pacific. (*The Railway Age*; 15 dicembre 1928, pag. 1181).

Le Officine Locomotive Baldwin hanno consegnato di recente alla Ferrovia Southern Pacific, in America, dieci locomotive articolate, a semplice espansione, con rodiggio 4-8-8-2 (vedi figura), di cui ecco i dati principali:

Servizio	viaggiatori e merci	
Cilindri: numero, diametro e corsa	4;	mm. 610 × 815
Distribuzione	Walschaert	
Pesi in assetto di marcia:		
Sugli assi motori	Tonn.	215
Sul carrello anteriore	»	39,3
Sull'asse portante posteriore	»	23,7
Totale macchina	»	278
Tender	»	132
Base:		
Assi motori (del complesso dei 2 guppi di)	m.	13,60
Rigida	»	3,45
Totale della macchina	»	20,40
» » » e tender	»	32,50
Ruote; diametri ai cerchioni:		
Motrici	»	1,61
Carrello anteriore	»	0,84
» posteriore	»	0,91
Fusi delle sale; lunghezza	mm.	355
Diametri:		
Motrici (principali)	»	305
» (le altre)	»	280
Carrello anteriore	»	178
Asse posteriore	»	202

Digitized by Google

Caldaia:

Tipo	conica
Pressione del vapore	atmosfere 16
Combustibile	olio pesante
Diametro del primo anello, all'interno	m. 2,34
Porta-focolare: lunghezza e larghezza	m. 5 per m. 2,60
Lunghezza della camera di combustione	m. 1,73
Tubi: numero e diametro	91 da mm. 57
» a fumo: numero e diametro	240 » » 89

Superficie di riscaldamento:

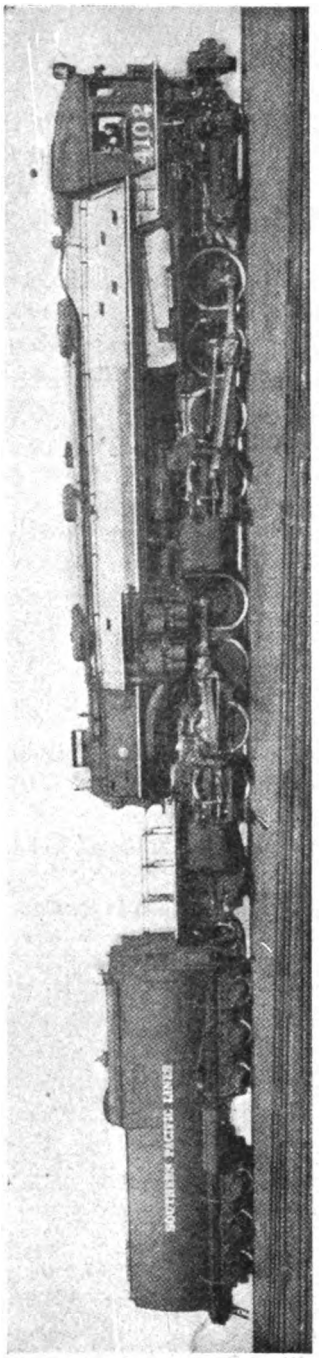
Focolare e camera di combustione	mq. 47,7
Tubi	» 555 –
Totale superficie evaporante	» 602,7
Surriscaldante	» 277 –
Complessiva, di evaporazione e surriscaldamento	» 879,7

Tender:

Tipo	con acqua in fondo
Capacità di acqua	litri 61.000
» » combustibile	» 18.400
Sforzo di trazione previsto	Kg. 51.000

Queste locomotive sono state progettate per il servizio di viaggiatori e merci su un tratto montano, a forti pendenze, tra Roseville e Sparks, a cavallo della Nevada, in California. Tale tratto di linea, lungo circa 224 Km., presenta pendenze massime del 26 $^0/_{00}$. andando verso Est, e del 23 $^0/_{00}$ andando verso Ovest.

Giovandosi del fatto che queste locomotive bruciano olio pesante, si è posta la cabina del macchinista davanti, e si è accoppiato invece il tender con l'estremità della macchina che è dalla parte del focolare; e ciò allo scopo di mantenere la cabina pulita dai gas e dal fumo, specie nelle lunghe gallerie intercalate nel percorso.



Locomotiva articolata a semplice espansione della Southern Pacific.

Corrado Pressel e gli studi sulla predeterminazione della temperatura nelle gallerie.

Il 20 fennaio u. s. morì a Monaco di Baviera l'ing. Corrado Pressel professore in quel Politecnico.

Egli merita di essere ricordato su queste pagine perchè collaborò con l'impresa Brandt e Brandau nella costruzione della galleria del Sempione ed anche perchè dall'esperienza fatta in quei lavori fu indotto a condurre lo studio che costituisce un contributo notevole per la soluzione di un interessante problema: « predeterminare la temperatura della roccia nell'interno di

Digitized by Google

un massiccio montano » (1). Problema interessante da un doppio punto di vista, teorico e pratico, che noi abbiamo avuto non poche volte occasione di richiamare. Ora accenniamo al contributo del Pressel, anche in base ad un appunto che l'ing. Tito Ognibeni ha voluto cortesemente favorirci.

I primi studî furono fatti al Gottardo, senza però risolvere il problema.

Il metodo proposto dal Pressel si fonda sul fatto che l'equazione differenziale di un flusso termico costante è eguale a quella di un condensatore elettrico.

Per le sue ricerche l'A. costruisce un modello negativo della montagna; nell'interno è rivestito con foglia d'alluminio. Si carica questa superficie — suddivisa in zone isolate l'una dall'altra — con una tensione corrispondente alla temperatura del terreno. L'A. delimita inoltre la parte di massiccio che sta sotto alla superficie considerata con un piano orizzontale — nell'esperimento è rappresentato da una piastra metallica — e può venir considerato come un'*isoterma*.

Questa piastra è pure caricata di elettricità in rapporto alla temperatura di cui si ammette conosciuto il valore a tale profondità.

Il campo elettrostatico che così si forma fra il modello e la piastra inferiore dà un'imagine esatta delle condizioni termiche nell'interno della montagna, ammessa come omogenea e senza acqua e comunque libera da altri influssi termici che non siano il calore naturale della terra.

Trasformando il problema termico in un problema elettrico, il compito è ridotto al sondaggio di un campo elettrico, e l'A. dimostra che tale procedimento non presenta difficoltà.

La temperatura che si ammette come conosciuta alla profondità della piastra inferiore non coinciderà necessariamente con quella effettiva.

L'A. però dimostra che col procedere dell'avanzamento, ma pur sempre in tempo utile per i provvedimenti da adottarsi dalla Direzione Lavori, in base alle temperature effettivamente rilevate in galleria, possono dalle isoterme ricavate venir facilmente determinate le isoterme effettive.

Dimostra pure quale fattore rappresenti la presenza d'acqua nell'interno della montagna per il diagramma delle isoterme.

Censimento industriale e commerciale.

Su invito della Presidenza del Consiglio dei Ministri l'Istituto Centrale di Statistica ha consentito, sotto la sua diretta sorveglianza, che le notizie raccolte col recente censimento industriale e commerciale del 15 ottobre 1927 (V) in seguito al R. Decreto Legge 20 marzo 1927 (V) n. 458, siano pubblicate sopra *La Guida d'Italia* di cui appositi uffici hanno intrapresa la pubblicazione — esclusa naturalmente ogni comunicazione dei dati individuali sia qualitativi che quantitativi contenuti nei questionari stessi.

Si tratta quindi di un complesso di circa 1.700.000 nominativi delle grandi e piccole aziende industriali e commerciali che dànno vita ed attività al traffico nazionale e che *La Guida d'Italia* riprodurrà due volte: una volta in ordine alfabetico di comuni e una seconda volta in ordine di categoria.

La pubblicazione in corso di preparazione metterà l'Italia in prima linea nel campo delle Guide diffuse per valorizzare le industrie ed i commerci delle singole nazioni e questa impresa italiana sarà sicuramente accolta con grande favore dalle categorie interessate.

Il lavoro è già iniziato e l'opera sarà pronta entro un anno.

(1) *Experimentelle Methode der Vorausbestimmung der Gesteinstemperatur im Innern eines Gebirgsmassivs.* — Ed. Oldenbourg. — Monaco di Baviera.

Formano oggetto di recensione i libri inviati alla Rivista in doppio esemplare. Quelli che pervengono in semplice esemplare sono soltanto registrati nella Bibliografia mensile.

Ing. Nestore Giovene, *direttore responsabile*

(6387) Roma - Grafia, S. A. I. Industrie Grafiche, via Ennio Quirino Visconti, 13 A

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

MAGGIO 1929

I. — LIBRI.

LINGUA ITALIANA

1929 625 . 144 . 3

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI. Direzione nuove costruzioni ferroviarie.

Tabelle per il tracciamento dei raccordi parabolici.

Roma (265 × 190), p. 163, tav. IV.

1928 621 . 31 (. 45)

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI. Servizio idrografico.

Grandi utilizzazioni idrauliche per forza motrice (Elenco degli impianti in funzione ed in costruzione).

Roma (245 × 170), p. 182, fig. 2, tav. I.

1929 517 . 2 e 517 . 3

G. BESSIÈRE. Il calcolo differenziale ed integrale reso facile ed attraente.

Milano-Hoepli (155 × 110), p. 253, fig. 53.

1929 62. 69

L. GASPARELLI. Il Geometra. Guida pratica per il rilievo dei terreni.

Milano, Hoepli (155 × 110), p. 156, con fig.

1929 628 e 351 . 712

E. BENEVENTANI. La bonifica integrale nella tecnica, nella pratica e nella legislazione.

Milano, Hoepli (155 × 110), p. XII-373, fig. 95, tav. 9.

1929 347 . 948

V. MANARESI. Perizie giudiziali e stragiudiziali in materia penale e civile.

Milano, Hoepli (155 × 110), p. VIII-416, fig. 78.

LINGUA FRANCESE

1928 620 . 128 . 8

ENGINEER. Travail des tôles.

Paris, Béranger (230 × 140), p. 165, fig. 244.

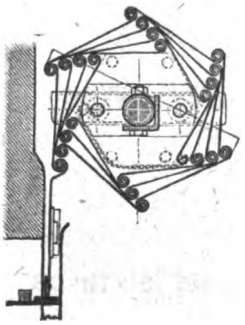
1928 621 . 311

F. DROUIN. Centrales électriques.

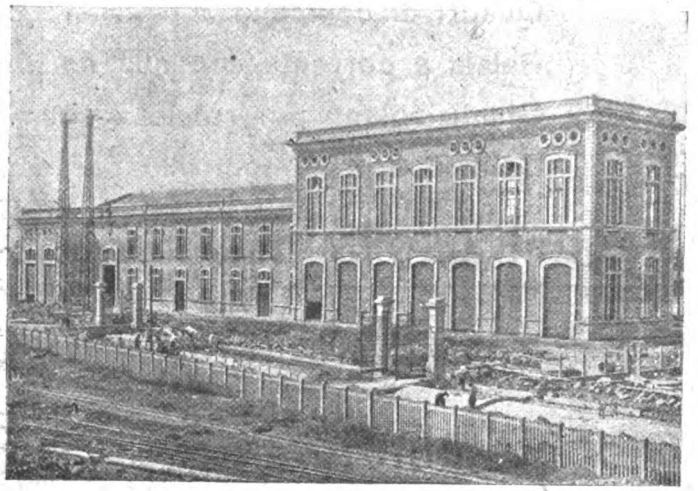
Paris, Baillière (230 × 160), p. VIII-602, fig. 242.

"L'INVULNERABILE"
SERRANDA A ROTOLO DI SICUREZZA
Brevetto MAZZOLI CURTI
Via Moline, 16 - Tel. 2861
BOLOGNA

Il miglior sistema di chiusura per magazzini, depositi, ecc.



Serrande di tutte le dimensioni
Costruzioni in ferro - Ferramenti
Pali e traliccio
Officina meccanica
Fonderia in ghisa e bronzo



Impianto Serrande Sottostazione Santa Viola - Bologna

L'avvolgimento della Serranda L'INVULNERABILE

ROMA, Piazza S. Bernardo, 109 - Tel. 40.071

Digitized by Google

COMPAGNIA ITALIANA WESTINGHOUSE

FRENI E SEGNALI

Società Anonima - Capitale L. 25.000.000 - Interamente versato

Sede ed Officine a TORINO

Via Pier Carlo Boggio, N. 20

Freni continui Westinghouse per linee ferroviarie e tramviarie.

Riscaldamento a vapore continuo sistemi Westinghouse e Heintz.

Compressori d'aria.

Materiale di segnalamento per ferrovie e tramvie.

Apparati centrali di manovra elettrici ed elettropneumatici, a corrente continua o alternata.

Motori elettrici ed elettropneumatici per segnali e scambi.

Segnali luminosi.

Quadri di controllo.

Relais a corrente continua ed alternata.

Giunti isolanti per rotaie e scambi.

Commutatori di controllo per segnali e scambi.

Segnali oscillanti ottici ed acustici per passaggi a livello (Wig-Wag.).

Ripetizione dei segnali sulle locomotive.

Blocco automatico per linee a trazione a vapore ed elettrica (a corrente continua e alternata).

Raddrizzatori di corrente metallici.

Digitized by Google

II. — PERIODICI.

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

1929 625 . 111

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 73.

Ing. A. MANNO. L'eruzione dell'Etna nel novembre 1928 e l'interruzione della linea ferroviaria Catania-Messina, pag. 15, fig. 15, tav. 3.

1929 656 . 211 . 5

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 88.

Ing. RAFFAELE GOTELLI. I nuovi impianti della stazione di Ventimiglia, pag. 4 ½, fig. 3, tav. 1.

1929 669 . 1

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 93.

Ing. FRANCESCO ABBOLITO. Qualche confronto tra i valori della prova di trazione e quelli della prova di resilienza su rotaie e cerchioni omogenei ed eterogenei, pag. 10 ½, fig. 5.

1929 385 (061 . 1

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 105 (Informazioni).

Il Congresso internazionale delle Ferrovie a Madrid pag. 2.

621 . 33

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo pag. 107 (Libri e riviste).

Sul limite di convenienza economica dell'elettrificazione di ferrovie secondarie.

1929 621 . 13 (09

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo pag. 107 (Libri e riviste).

I tipi più recenti di locomotive a vapore e a combustione interna, pag. 1.

1929 625 . 13

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 108 (Libri e riviste).

Passaggio sotterraneo per pedoni sotto la Sprea a Berlino-Friedrichshagen, fig. 2, pag. 2.

1929 385 . 113 : 621 . 53

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, 15 marzo, pag. 110 (Libri e riviste).

Costo dei treni merci trainati su tronchi esercitati elettricamente e a vapore, pag. 2.

MONTACARICHI STIGLER
elettrici - idraulici - meccanici
per tutte le applicazioni

Funzionamento preciso - sicuro silenzioso
Durata massima
30000 impianti Stigler funzionano in tutto il Mondo

Digitized by Google

"ANSALDO" S. A. - SEDE IN GENOVA

STABILIMENTO MECCANICO - GENOVA-SAMPIERDARENA

Costruzioni meccaniche di qualsiasi genere — Caldaie terrestri e marine — Turbine a vapore — Utensileria

STABIL.TO COSTRUZIONE LOCOMOTIVE e VEICOLI - GENOVA-SAMPIERDARENA.

Locomotive a vapore ed a motore — Locomotori — Veicoli ferroviari e tramviari — Compressori stradali

STABILIMENTO per COSTRUZIONE di ARTIGLIERIE - GENOVA-CORNIGLIANO

Artiglierie navali, terrestri e antiaeree di qualsiasi tipo e calibro — Armi per aerei — Armi subacquee — Lancia siluri, Torpedini — Carri d'assalto — Autoblindate

STABILIMENTI ELETTROTECNICI - GENOVA-CORNIGLIANO

Motori elettrici — Alternatori — Dinamo — Trasformatori — Apparecchiature elettriche — Gru elettriche — Locomotive elettriche, Tramways, ecc. — Centrali termo e idroelettriche

ACCIAIERIE E FONDERIE DI ACCIAIO - GENOVA-CORNIGLIANO

Prodotti siderurgici — Ferri profilati — Fonderia d'acciaio — Fucinatura — Trattamenti termici — Acciai speciali — Bolloneria — Ossigeno ed idrogeno

STABILIMENTO "DELTA,, - GENOVA-CORNIGLIANO

Rame, ottone e Delta in fili, barre e lastre — Leghe di bronzo, zinco, stagno e alluminio — Fonderia di bronzo

CANTIERI NAVALI - GENOVA-SESTRI

Navi da guerra, Sommergibili — Navi mercantili, cargoboats, transatlantici — Motonavi

STABILIMENTO CARPENTERIA METALLICA - GENOVA-CORNIGLIANO

Carri-ponte — Travate metalliche — Pensiline — Pali a traliccio — Ponti in ferro — Costruzioni metalliche in genere

FONDERIE DI GHISA

Fusione in ghisa di grande mole — Fusioni in ghisa di piccoli pezzi in grandi serie — Fusioni in ghisa speciale — Modelli di qualunque tipo

GRANDI FUCINE ITALIANE GIO. FOSSATI & C° - GENOVA-SESTRI

Macchinario ausiliario per bordo — Gru per imbarcazione — Motori a scoppio — Ingranaggi di precisione — Pezzi fucinati e stampati greggi e lavorati di ogni tipo — Lavori in lamiera imbutita — Proiettili — Meccanismi vari

CANTIERI OFFICINE SAVOIA - GENOVA-CORNIGLIANO

Cantieri navali — Motori Diesel - M.A.N. - SAVOIA per impianti marini e terrestri

Digitized by Google

LINGUA FRANCESE

Bulletin du Congrès des chemins de fer

1929 625 . 1 (.44 + .460)

Bulletin du Congrès des chemins de fer, febbraio, p. 113.

M. Garau. Les Transpyrénéens, p. 11, fig. 6.

1929 625 . 142 . 4

Bulletin du Congrès des chemins de fer, febbraio, p. 124.

Les traverses en béton armé. Les supports de voie système Vagneux, p. 23, fig. 21.

1929 625 . 113 (.73)

Bulletin du Congrès des chemins de fer, febbraio, p. 147.

Ch. H. Bartlett. Méthode pratique et rapide pour l'alignement des courbes, p. 10, fig. 1.

1929 625 . 143 . 2

Bulletin du Congrès des chemins de fer, febbraio, p. 157.

La fabrication de rails sains, p. 5.

1929 625 . 143 . 2 & 625 . 143 . 3

Bulletin du Congrès des chemins de fer, febbraio, p. 162.

E. Marcotte. Le traitement thermique des rails en service. La lutte contre l'usure ondulatoire, p. 8, fig. 2.

1929 625 . 26 (.73)

Bulletin du Congrès des chemins de fer, febbraio, p. 170.

Nouveau système de réparation des wagons à marchandises, en usage sur le « Baltimore & Ohio Railroad », p. 10, fig. 8.

1929 656 . 211 (.44)

Bulletin du Congrès des chemins de fer, febbraio, p. 180.

Duchesnoy. Les projets d'extension des grandes gares de Paris, p. 7.

1929 656 . 1 (.42) e 656 . 2 (.42)

Bulletin du Congrès des chemins de fer, febbraio, p. 187.

Transports par route et par rail, p. 6.

1929 625 . 143 . 2 e 625 . 143 . 3

Bulletin du Congrès des chemins de fer, febbraio, p. 194.

Le rail en acier. Sécurité et résistance à l'usure, p. 3.

Revue Générale des Chemins de fer

1929 651 : 31

Revue Générale des Chemins de Fer, marzo, p. 169.

G. Bolle. Note sur l'utilisation rationelle des machines à statistique, p. 27, fig. 5.

GALLERIA VITTORIO EMANUELE III a GENOVA
Rivestimento impermeabile applicato con
"Sika" durante forti filtrazioni d'aque corrosive

"LA SIKA" permette che il cemento faccia presa, aderisca, s'indurisca e turi fori, falle o commessure da cui sgorga l'acqua senza dover abbassare il livello dell'acqua o levarne la pressione.

REFERENZE ITALIANE ED ESTERE

Per prospetti e listini rivolgersi alla:

SOC. AN. SIKA - COMO (Frazione Valeria)

Digitized by Google

1929 385 . (08 (. 43)

Revue Générale des Chemins de Fer, marzo, p. 196.

Les chemins de fer allemands pendant la quatrième année du plan Dawes (1° settembre 1927-31 agosto 1928) d'après le rapport n. 8 du Commissaire des Chemins de fer allemands à la Commission des réparations, p. 14.

1929 625 . 2 e 656 . 223 (.7)

Revue Générale des Chemins de Fer, marzo, p. 210.

Construction, entretien et utilisation du matériel roulant aux Etats-Unis et au Canada, p. 10.

1929 625 . 245 : 625 . 171

Revue Générale des Chemins de Fer, aprile, p. 265.

PATTE. Voiture de contrôle des voies de la Compagnie des Chemins de fer de l'Est Français, p. 16, fig. 17.

1929 621 . 132 . 6

Revue Générale des Chemins de Fer, aprile, p. 281.

PORTAL. Nouvelles locomotives-tenders compound avec surchauffeur de vapeur à quatre essieux couplés et deux bogies de la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée, p. 8, fig. 6.

Revue Générale de l'Electricité

1929 621 . 332

Revue Générale de l'Electricité, 9 febbraio ,p. 213.

L. BOUBILLION. La protection des réseaux de traction à courant continu contre les courts-circuits, p. 12, fig. 21.

1929 621 . 31 : 62 . (08

Revue Générale de l'Electricité, 6 aprile, p. 535.

G. COMBET. Méthode graphique de calcul des réseaux de distribution d'énergie électrique, p. 7, fig. 13.

LINGUA TEDESCA

Zeitschrift des Österr Ingenieur- und Architekten-Vereines

1929 621 . 335 (.436)

Zeitscrift des Österr. Ingeinieur und Architekten-Vereines, 18 gennaio, p. 27.

GIESL-GIESLINGEN. Die neue Schnellzugslokomotive der Reiche 214 der Osterr. Bundesbahnen, p. 1, fig. 2.

1929 621 . 33 (. 436)

Zeitschirft des Österr. Ingenieur und Architekten-Vereines, 29 marzo, p. 119.

C. HOCHENEGG. Die Nichtelektrifizierung der Strecke Wien-Salzburg, p. 5.

Schweizerische Bauzeitung

1929 625 . 62

Schweizerische Bauzeitung, 9 febbraio, p. 68.

Die Neugestaltung des Paradeplatzes und anderer Verkehrsplätze in Zürich, p. 6, fig. 14.

1929 624 . 63

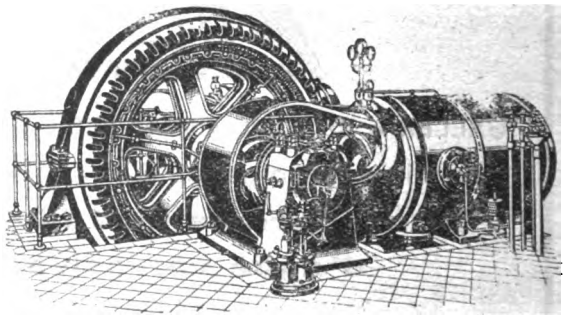
Schweizerische Bauzeitung, 2 marzo, p. 105.

M. ROS. Belastungsversuche an der Eisenbeton-Bogenbrücke Baden-Wettingen, p. 5, fig. 12.

Agente Gene. per l'Italia Colonie: LUIGI MINONZIO - MILANO, Via Moscova, 70

COMPRESSORI

ZWICKAUER MASCHINENFABBIK - ZWICKAU I. SA.



Rappresentanza esclusiva per l'Italia

SOCIETA' IMPIANTI ARIA COMPRESSA

Via La Loggia, 15-17 - TORINO (128)

Impianti completi per tutte le applicazioni di aria compressa

Digitized by Google

SOCIETÀ ANONIMA

OFFICINE MECCANICHE DI SAVONA

SERVETTAZ-BASEVI

Direzione ed Amministrazione
GENOVA
:: Via Cesarea, 9 ::
Telefono 52-329

Ufficio per l'Italia Centrale e Meridionale:
ROMA
Via M. dei Fiori, 96
Telefono 60-857

Officine in
SAVONA
Corso Colombo, 2
Telefono 66

GRU ELETTRICHE

di qualunque

TIPO E PORTATA

PONTI - PIATTAFORME - CARRI TRASBORDATORI
TETTOIE - CAPANNONI - COSTRUZIONI METALLICHE

FORNI E BRUCIATORI A NAFTA

Sistema "SCHMIDT"
per fondere Metalli e per Tempera

MATERIALE FERROVIARIO

PER

IMPIANTI DI SEGNALAMENTO

elettrici - idrodinamici - meccanici

SISTEMI SPECIALI BREVETTATI

Ottime numerose Referenze

Digitized by Google

1929 656 . 211
Schweizerische Bauzeitung, 9 marzo, p. 117.
C. JEGHER. zur Erweiterung des Hauptbahngofs Zürich, p. 7, fig. 14.

1929 621 . 133 . 3
Schweizerische Bauzeitung, 16 marzo, p. 132.
Die Schmidt-Hochdmcklomotive, p. 2, fig. 4.

1929 621 . 335 (.436
Schweizerische Bauzeitung, 13 aprile, p. 188.
1-D-2 Schnellzugslokomotive neuer Bauart der Oesterreichischen Bundeibahnen, p. 1, fig. 3.

Elektrotechnische Zeitschrift

1929 662 . 66 .(06 (.73)
Elektrotechnische Zeitschirft, 31 gennaio, p. 158.
A. PRZYGODE. Die zweite internationale kohlentagung in Pittsburgh, 1928, p. 2.

1929 621 . 33 (.42)
Elektrotechnische Zeitschrift, 31 gennaio, p. 167.
Der elektrische Betrieb der Deutschen Reichsbahn, p. 2.

1929 621 . 32 : 621 . 13
Elektrotechnische Zeitschrift, 28 febbraio, p. 319.
Elektrische Lokomotivbeleuchtung, p. 1, fig. 3.

1929 621 . 25 e 621 . 36
Elektrotechnische Zeitschirft, 4 aprile, p. 489.
N. SCHULZ. Wasserkraft oder Dampfkraft, p. 4, fig. 5.

LINGUA INGLESE

The Railway Engineer

1929 621 138 . 5 (.42)
The Railway Engineer, febbraio, p. 58.
Boiler shop developments at Swindon works, Great Western Railway, p. 7 ½, fig. 12.

1929 625 . 21 : 625 . 144
The Railway Engineer, febbraio, p. 66.
Railway rolling-stock and permanent way, p. 2, fig. 6.

1929 625 . 232
The Railway Engineer, febbraio, p. 69.
New all-steel Pullman cars service on the L. N. E. R., p. 6, fig. 10.

1929 621 . 134 . 3
The Railway Engineer, febbraio, p. 75.
C. S. DARLING. High-pressure steam for locomotives, p. 3, fig. 4.

The Tramway and Railway World

1929 621 . 33 (.42)
The tramway and railway world, 7 gennaio, p.9.
P. A. MC GEE. Great Northern Ry. electrification, p. 4 ½, fig. 8.

1929 621 . 335
The tramway and railway world, 7 gennaio, p. 13.
Oil electric locomotive on Canadian National Railway, p. 2, fig. 4.

Railway Age

1929 621 . 133 . 1
Railway Age, 16 febbraio, p. 413.
W. L. ROBINSON. Problems concerning locomotive fuel, p. 2.

1929 625 . 13 (.73)
Railway Age, 23 febbraio, p. 441.
Lehigh valley completes musconetcong tunnel. (Heavy timbering and steel-work to overcome enormous pressures feature construction of new 4.895 St. double-track bore), p. 5, fig. 7.

1929 625 . 246
Railway Age, 9 marzo, p. 578.
T. H. SUMINGTON. Freight car truck springs, p. 3, fig. 3.

1929 656 . 259
Railway Age, 16 marzo, p. 617.
Crossing protection installed extensively on the Milwaukee, p. 3, fig. 5.

The Railway Gazette

1929 385 . 586 : 385 . 573
The Railway Gazette, 1° febbraio, p. 146.
Technical education for permanent way staff, p.1.

1929 625 . 616
The Railway Gazette, 1° febbraio, p. 151.
New narrow-gauge locomotives for India, p. 4, fig. 6.

1929 625 . 259
The Railway Gazette, 15 marzo, p. 388.
The Troelich hydraulic Wagon brake on the L.N. E.R., p. 3, fig. 1.

1929 621 . 13 (.73)
The Railway Gazette, 29 marzo, p. 469.
British influence on American locomotive design, p. 1, fig. 2.

1929 625 . 232
The Railway Gazette, 12 aprile, p. 529.
Travelling post office vans, p. 2, fig. 6.

LINGUA SPAGNUOLA

Riel y fomento

1929 656 . 211
Riel y fomento, marzo, p. 15.
La nueva estacion Rosario, del ferrocarril Santa Fe, p. 2, fig. 3.

1929 625 . 111
Riel y fomento, marzo, p. 38.
En la linea de Jujuy a la Quiaca,p. 3,fig. 1.

Gazeta dos Caminhos de Ferro

1929 385 . 15 (.46)
Gazeta dos Caminhos de Ferro, 10 gennaio, p. 19; 1° febbraio, p. 35.
F. DE SOUZA. A nova Companhia de oeste de Espanha., p. 4.

Digitized by Google

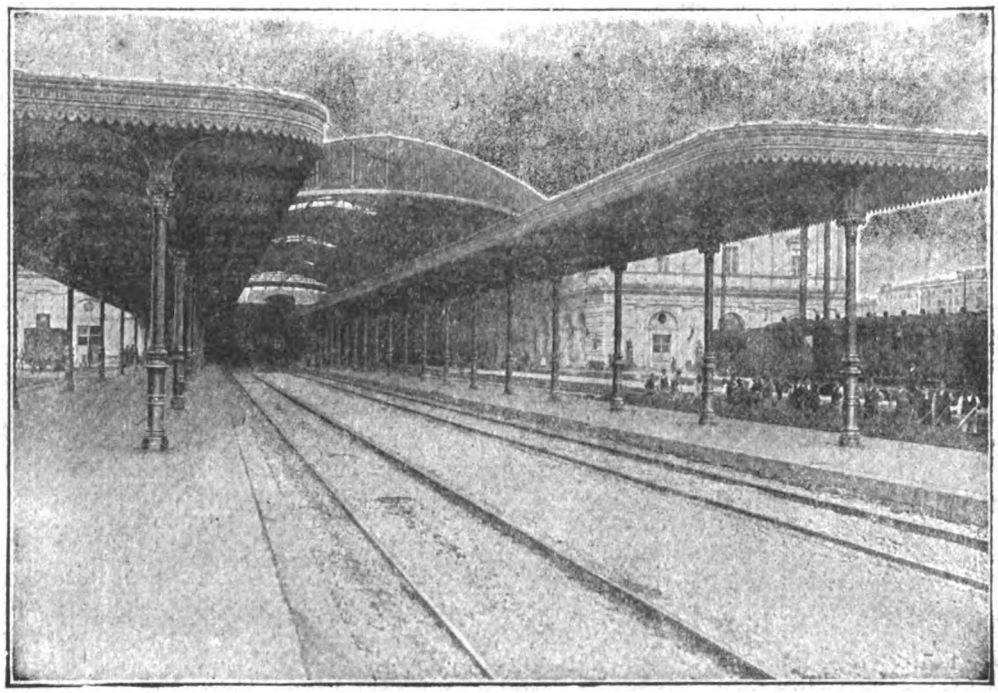
STABILIMENTI DI DALMINE

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 75.000.000

INTERAMENTE VERSATO

TUBI MANNESMANN

fino al diametro esterno di 368 m/m — in lunghezze fino a 15 metri ed oltre per qualsiasi applicazione.



Colonne tubolari MANNESMANN di acciaio senza saldatura per sostegno pensiline - Stazione Centrale FF. SS. - Roma. Termini

SPECIALITÀ PER COSTRUZIONI FERROVIARIE

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con cannotto di rame, speciali per elementi surriscaldatori.

TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore ed illuminazione di carrozze.

TUBI PER CILINDRI riscaldatori.

TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.

TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.

TUBI PER TRASMISSIONI di manovra, Archetti di contatto e Bombole per locomotori elettrici.

TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS., oppure con giunto "Victaulic,, ecc. e pezzi speciali relativi.

PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature secondo i tipi correnti per le FF. SS.

COLONNE TUBOLARI per pensiline e tettoie di stazioni ferrov.

PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza, lisci ed ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.

TUBI SPECIALI per Automobili, Cicli e aeroplani.

Tubi a flangie, con bordo semplice o raddoppiato, per condotte forzate - muniti di giunto «Victaulic» per condotte di acqua, gas, aria compressa, nafta e petrolio - a vite e manicotto, neri e zincati, per pozzi artesiani - di acciaio speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentini - Bombole e Recipienti per liquidi e gas compressi - Picchi di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di bompresso - Antenne - Puntelli - Tenditori - Aste per parafulmini, trolley, ecc.

TUBI TRAFILATI A FREDDO, cilindrici e sagomati, per qualsiasi applicazione

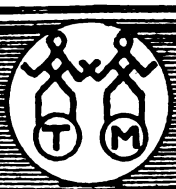
CATALOGO GENERALE, LISTINI SPECIALI E PREVENTIVI GRATIS, SU RICHIESTA

AGENZIE DI VENDITA:

Milano-Torino-Genova-Trento-Trieste-Padova-Bologna-Firenze-Roma-Napoli-Bari-Palermo-Cagliari-Tripoli-Bengasi-Cheren

PUBBLICITÀ GRIONI-MILANO

SEDE LEGALE MILANO



DIREZIONE E OFFICINE A DALMINE (BERGAMO)

Digitized by Google

MINERALE DI FERRO · GHISE · LEGHE DI FERRO

COGNE-AOSTA ACCIAI PER VTENSILI COGNE-AOSTA

ACCIAI SPECIALI PER COSTRVZIONI FERROVIARIE

Digitized by Google

ANNO XVIII – VOL. XXXV – N. 6. **RIVISTA MENSILE** ROMA, 15 GIUGNO 1929 (Anno VII).

Abbonamento annuo: Pel Regno L. **72**; per l'Estero (U. P.) L. **120**. Un fascicolo separato rispettivamente L. **7,50** e L. **12,50**

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. **36**

Abbonamento annuo di favore a L. 36 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

BIBLIOTECA NAZIONALE ROMA 27 GIU. 1930 RIVISTE

Comitato di Redazione

ANASTASI Ing. Prof. ANASTASIO – Professore di Macchine termiche ed idrauliche presso la R. Scuola di Ingegneria di Roma – Direttore della Rivista: « L'Ingegnere ».
BIRAGHI Comm. Ing. PIETRO.
BO Comm. Ing. PAOLO - Ispettore Capo Superiore Direzione Generale Nuove costruzioni ferroviarie.
BRANCUCCI Gr. Uff. Ing. FILIPPO - Capo Servizio Lavori e Costruzioni FF. SS.
CHALLIOL Comm. Ing. EMILIO - Capo Servizio Movimento e Traffico FF. SS.
CHIOSSI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Capo Servizio Materiale e Trazione FF. SS.
DE BENEDETTI Comm. Ing. VITTORIO - R. Ispettore Superiore dell'Ispettorato Gen. Ferrovie, Tranvie.
DONATI Comm. Ing. FRANCESCO - Segretario Generale del Collegio Nazionale Ingegneri Ferroviari Italiani.
FABRIS Gr. Uff. Ing. ABDELCADER - Consigliere d'Amministrazione delle FF. SS.
FORZIATI Comm. Ing. GIOVANNI BATTISTA - Direttore Generale delle Nuove costruzioni ferroviarie.
GREPPI Gr. Uff. Ing. LUIGI.
LANINO Ing. PIETRO.
MASSIONE Comm. Ing. FILIPPO - R. Ispettore Superiore dello Ispettorato Generale Ferrovie, Tranvie.
MAZZINI On. Ing. GIUSEPPE
NOBILI Ing. Comm. BARTOLOMEO - Capo Servizio Approvigionamenti FF. SS.
ODDONE Cav. di Gr. Cr. Ing. CESARE - Direttore Generale delle FF. SS.
OTTONE Gr. Uff. Ing. GIUSEPPE - Amministratore Delegato della Società Nazionale Ferrovie e Tranvie.
PINI Cav. Uff. Ing. GIUSEPPE - Ispettore Capo Superiore alla Direzione Generale delle nuove Costruzioni ferroviarie.
PRIMATESTA Gr. Uff. Ing. ANDREA.
SALVINI Ing. GIUSEPPE - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
SCHUPFER Comm. Ing. FRANCESCO.
VELANI Gr. Uff. Ing. LUIGI - Vice Direttore Gen. delle FF. SS.

Direttore Ing. NESTORE GIOVENE – Ispettore Capo Superiore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE
PRESSO IL "COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI"
ROMA (120) – VIA DELLE COPPELLE, 35 – TELEFONO 50-368

SOMMARIO

Pag.

RILIEVI SULLA SITUAZIONE ATTUALE DI ALCUNE RETI FERROVIARIE EUROPEE (Ing. **Luigi Tosti** della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato) 245
NUOVI ABACHI DI FRENATURA DEI TRENI (Ing. **Guido Corbellini** Ispettore Capo nelle Ferrovie Italiane dello Stato) *Continua* 264
L'ARMAMENTO IN CURVA: LE ISTRUZIONI PER LE NUOVE COSTRUZIONI FERROVIARIE (Ing. **N. Giovene**) . . 284
NUOVO METODO PER IL RILIEVO DELLE SEZIONI TRASVERSALI DELLE GALLERIE (Redatto dall'Ing. **Franco Raineri** per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.) 288
L'ANDAMENTO DEL NUMERO DI URTI RIPETUTI ALTERNI NELLE VARIE ZONE DELLA ROTAIA (Ing. **Francesco Abbolito** del R. Istituto Sperimentale delle Comunicazioni, Sezione Ferroviaria) 290

INFORMAZIONI:
L'impianto e l'esercizio di una ferrovia privata di 2ª categoria fra il costruendo idroscalo di Milano e il piazzale della stazione di Lambrate – Smistamento, pag. 263 – L'apertura al pubblico esercizio del nuovo tronco tranviario Pallanza-Intra, costruito in prosecuzione della tranvia Omegna-Pallanza. pag. 263 – Il tronco tranviario Seregno-Giussano della linea Milano-Desio-Seregno-Giussano, pag. 288 Elettrificazione delle linee Genova-Ovada-Alessandria e Bolzano-Brennero, pag. 302.

LIBRI E RIVISTE:
Progetti russi per l'impianto di centrali elettriche, ferrovie metropolitane e tranvie, pag. 303 – Le Ferrovie transafricane e la situazione dell'Italia, pag. 303 – Profilati da vecchie rotaie, pag. 305 – La compressione del gas illuminante, pag. 305 – L'intenso traffico della ferrovia Pittsburgh e Lake Erie: 9000 tonnellate per treno, pag. 306.

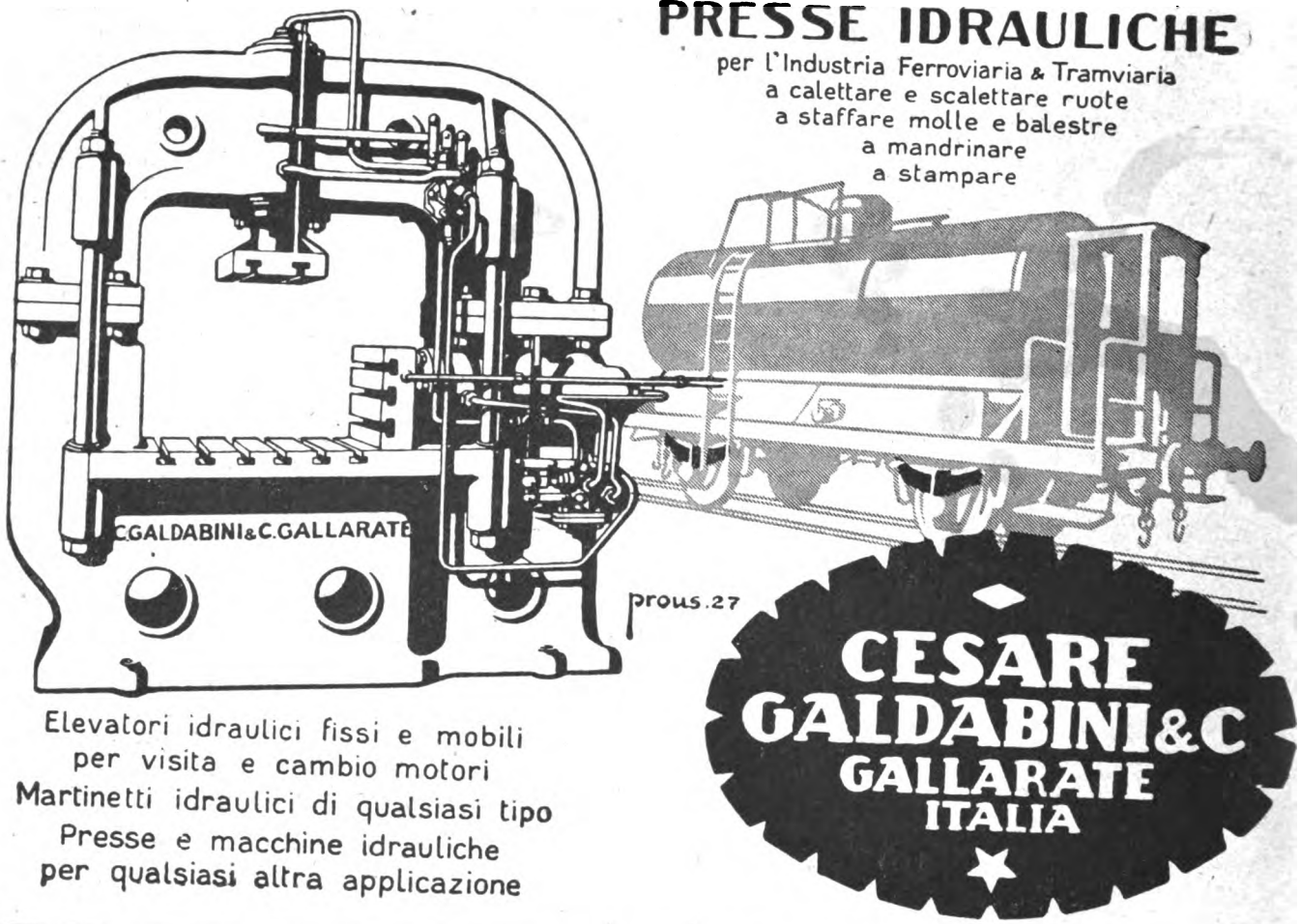
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi all'AMMINISTRAZIONE DELLA RIVISTA
ROMA (120) – Via delle Coppelle, 35 ***Conto corr. postale***

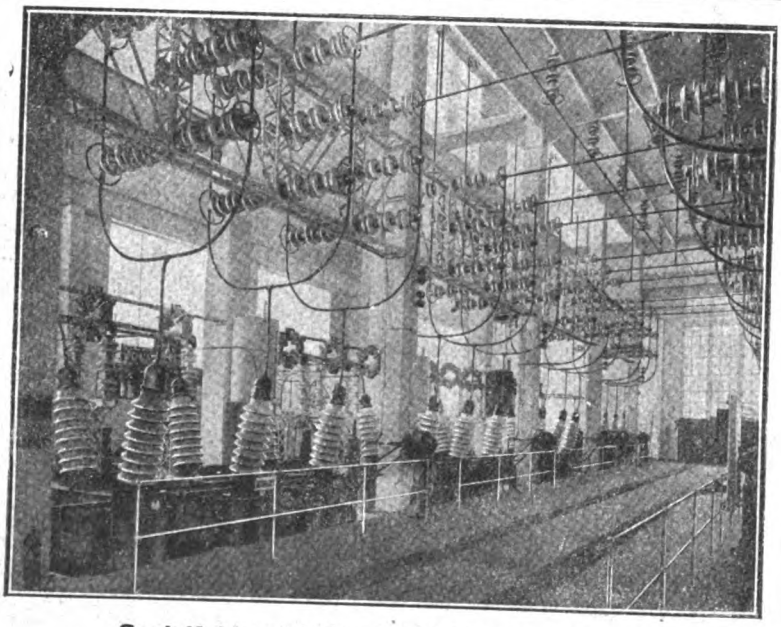
Digitized by Google

PRESSE IDRAULICHE

per l'Industria Ferroviaria & Tramviaria
a calettare e scalettare ruote
a staffare molle e balestre
a mandrinare
a stampare



Elevatori idraulici fissi e mobili
per visita e cambio motori
Martinetti idraulici di qualsiasi tipo
Presse e macchine idrauliche
per qualsiasi altra applicazione



Società Idroelettrica del Valdarno - Firenze
Sottostazione di Tavarnuzze (Firenze) 120.000 Volt

ISOLATORI

IN PORCELLANA

PER

OGNI APPLICAZIONE

Società Ceramica

RICHARD-GINORI

MILANO

Indirizzi:

Lettere: Colonnata (Firenze) — Telegrammi: Doccia-Colonnata — Telefoni 31142 e 31148 (Firenze)

Digitized by Google

Annata XVIII. - Vol. XXXV. 15 giugno 1929. (Anno VII) - N. 6

RIVISTA TECNICA
DELLE
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla " Rivista „ da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Rilievi sulla situazione attuale di alcune reti Ferroviarie Europee

(Ing. LUIGI TOSTI della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato)

Riassunto. — Nell'articolo si esaminano le condizioni attuali delle ferrovie Tedesche, Inglesi, Francesi, Belghe e Svizzere in confronto a quelle dell'immediato anteguerra, avuto riguardo all'ordinamento generale delle ferrovie stesse, all'intensità chilometrica del loro traffico ed alla migliore utilizzazione dei treni. Vengono poi particolarmente esaminate le variazioni apportate alle tariffe, e quelle verificatesi nell'introito medio e nel costo medio dei treni.

Sono infine messi a confronto gli utili ricavati dall'esercizio delle varie reti e le percentuali che tali utili rappresentano rispetto al capitale d'impianto, per mettere in evidenza il rendimento delle reti stesse.

Le condizioni d'esercizio di una rete ferroviaria dipendono in gran parte dall'ambiente economico e sociale nel quale l'esercizio si svolge. Quanto si verifica, pertanto, in un determinato paese, può non riuscire possibile di ottenere in un altro il cui ambiente sia molto diverso.

Vi sono tuttavia alcuni fenomeni che si presentano con caratteri comuni su diverse reti, e perciò può riuscire utile di ricercarli, mediante lo studio comparato dei risultati d'esercizio di dette reti, come quelli che possono indicare una tendenza generale di una determinata epoca.

Nello studio che esponiamo qui appresso vengono esaminate le condizioni d'esercizio di alcune reti estere europee che hanno maggior interesse per noi, quelle cioè della Germania (Km. 53.000), dell'Inghilterra (Km. 31.000), della Francia (Km. 42.000) del Belgio (Km. 4800) e della Svizzera (Km. 3000).

Le ferrovie della Germania costituiscono come è noto, una delle più grandi reti del mondo controllata da un'unica amministrazione. Tale amministrazione fino al 1924 era statale; in seguito però si credette opportuno di trasformarla in amministrazione privata e diventò la « Deutsche Reichsbahn Gesellschaft » costituita in seguito all'attuazione del piano Dawes.

Tale piano, prevedeva il pagamento di una rilevante parte delle riparazioni di guerra dovute dalla Germania, con prelevamenti fatti sugli utili dell'esercizio ferroviario.

E questo prelevamento riesce possibile non perchè, come molti credono, l'esercizio delle ferrovie tedesche dia utili superiori a quelli di altre aziende analoghe, ma perchè le ferrovie tedesche, in seguito all'inflazione, che aveva ridotto a zero il valore delle azioni ed obbligazioni emesse prima della guerra per la costruzione delle ferrovie, si son trovate a poter disporre liberamente dell'importo corrispondente all'interesse ed ammortamento di tali azioni.

Digitized by Google

Un altro recente passaggio dall'esercizio di Stato a quello privato, forse provocato dall'esempio della Germania, ci viene offerto dal Belgio. Anche lì il provvedimento è stato suggerito da motivi economici, volendosi far servire la rete ferroviaria come base di una importante operazione finanziaria.

Nel 1926 infatti il Belgio, trovandosi a dover fronteggiare il pericolo del debito fluttuante che rendeva impossibile qualunque stabilizzazione monetaria, decise di convertire d'ufficio, in azioni privilegiate ferroviarie, tutti i buoni del Tesoro a corta scadenza. Lo Stato concesse alla Società Nazionale delle Ferrovie Belghe il diritto di esercitare per 75 anni la rete ferroviaria di proprietà dello Stato, ricevendo la totalità delle azioni della Società, del valore nominale complessivo di 11 miliardi di franchi belgi. L'onere del vecchio debito relativo alla costruzione della detta rete veniva assunto a suo carico dallo Stato, per modo che ogni avanzo, che si poteva ottenere dall'esercizio della rete stessa, dedotte le spese di esercizio ed i prelevamenti ai fondi di riserva e di rinnovamento, risultava disponibile e poteva essere versato al Tesoro dello Stato per il servizio delle azioni emesse dalla Società.

Nella Francia l'esercizio delle cinque grandi reti: Nord, Est, P. L. M., Paris-Orleans e Midi si è continuato a mezzo delle antiche Società concessionarie, mentre lo Stato ha continuato a gestire direttamente la propria rete (Km. 9000 circa), prendendo anche sotto la sua sorveglianza la nuova rete dell'Alsazia Lorena (Km. 2270) che era passata pure essa in proprietà dello Stato, e veniva esercitata da una speciale amministrazione.

Siccome però le diverse reti, durante il periodo di requisizione della guerra e quello transitorio posteriore, avevano funzionato come una rete unica e restavano da sistemare importanti questioni finanziarie comuni, sembrò impossibile ritornare completamente alla situazione d'ante-guerra e si riconobbe necessario, nel 1921, di istituire uno speciale ordinamento che legava allo Stato tutte le ferrovie d'interesse generale. Questo legamento era concretato dall'istituzione di un fondo comune destinato a compensare le deficienze di una rete con gli avanzi delle altre. Veniva inoltre stabilito che le spese dovevano essere equilibrate con gli introiti a mezzo di una tarificazione da variarsi, a tale scopo, tutte le volte che era riconosciuto necessario.

Per interessare poi gli esercenti all'economia del servizio, erano istituiti dei premî da liquidarsi in relazione ai vantaggi ottenuti rispetto ai risultati dell'anno 1920 preso per base.

Le ferrovie inglesi erano in passato spezzettate in un numero grandissimo di piccole reti. Anche per queste però l'esperienza della guerra servì a mostrare l'utilità di un ordinamento maggiormente accentrato e quasi tutte quelle reti vennero, in seguito alla promulgazione del « Railway Act » dell'anno 1921, raggruppate nei quattro seguenti grandi organismi (*The Big Four*).

Great Western Ry.	che	assorbì	33	delle	reti	precedenti;
London & North Eastern Ry.	»	»	35	»	»	»
London Midland & Scottish Ry.	»	»	36	»	»	»
Southern Ry.	»	»	19	»	»	»

Questa concentrazione, oltre a sopprimere varî inconvenienti derivanti dalla concorrenza delle singole ferrovie fra di loro, raggiunse notevoli vantaggi in ordine alla unificazione d'indirizzo tecnico e commerciale, ed all'economia delle spese generali.

Digitized by Google

Viene infatti asserito che se le ferrovie inglesi hanno potuto superare il critico periodo degli scioperi del 1926 ciò avvenne appunto in grazia delle economie che esse poterono realizzare con la concentrazione delle reti in pochi organismi.

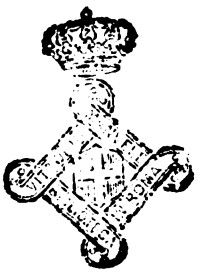
La rete delle ferrovie federali svizzere continuò, senza alcuna variazione, ad essere esercitata dall'Amministrazione statale.

Nel prospetto n. 1 qui appresso riportato vengono indicate le lunghezze delle diverse reti e l'intensità di traffico che si è verificata sulle medesime nel 1927 per ogni chilometro di linea.

L'unità assunta per misurare detta intensità del traffico è la somma dei viaggiatori-chilometro e delle tonnellate-chilometro di merce, espressi in migliaia.

PROSPETTO N. 1.

RETI	Lunghezza della rete Km.	Intensità di traffico per Km.	Ripartizione percentuale delle unità di traffico	
			Servizio Viagg.	Servizio Merci
Germania	53.550	2,063	40	60
Inghilterra	31,056	1,970	51	49
Svizzera	3,040	1,496	58	42
Francia	42,065	1,470	42	58
Belgio	4,780	3,175	40	60



Dal prospetto surriportato risulterebbe che la rete che ha la maggior intensità di traffico è quella del Belgio con 3175 mila unità.

Bisogna però considerare che tale rete, data la sua piccola estensione, non è paragonabile alle altre che hanno una estensione tanto maggiore e che comprendono dei gruppi paragonabili a quello del Belgio, con un traffico analogo, come si rileva dagli altri due prospetti qui sotto riportati.

PROSPETTO N. 2.

Reti inglesi

RETI	Lunghezza Km.	Unità di traffico per Km. di linea	Rapporto percentuale fra il traffico	
			Viaggiatori	Merci
Great Western	6,080	1,650	45	55
London & N. Eastern	10,308	1,780	44	56
Midland	11.184	2,240	48	52
Southern	3,484	2,300	84	16
TOTALE	31,056			

Digitized by Google

PROSPETTO N. 3.

Reti francesi

RETI	Lunghezza Km.	Unità di traffico per Km. di linea	Rapporto percentuale fra il traffico	
			Viaggiatori	Merci
Stato	9,120	923	60	40
Alsazia Lorena	2,263	2,740	30	70
Nord	3,830	3,077	34	66
Est	5,027	2.131	30	70
P. L. M.	9,800	1,733	39	61
P. O.	7,815	1,065	51	49
Midi	4,210	863	45	55
TOTALE	42,065			

La proporzione del traffico viaggiatori rispetto a quello delle merci ha una notevole importanza nei risultati finanziari dell'esercizio perchè, in generale, il traffico merci risulta più redditizio di quello dei viaggiatori.

Uno sguardo ai prospetti soprariportati ci dimostra che vi è sulla grande maggioranza delle reti, una prevalenza del traffico merci.

La proporzione più comune di tale traffico è quella del 60 % rispetto alle unità totali trasportate.

Per la Rete dello Stato Francese, la Svizzera e la Rete del Sud inglese, il traffico viaggiatori supera quello delle merci. È particolarmente notevole la rete del Sud inglese nella quale le unità del traffico viaggiatori rappresentano l'84 % del totale.

I trasporti ferroviari per conto del pubblico, che avevano subìto una sensibile contrazione durante la guerra e nelle difficoltà dell'immediato dopo guerra, hanno avuto quasi dappertutto una valida ripresa in questi ultimi anni.

Nella Germania, ove la vita economica aveva particolarmente sofferto per effetto dell'inflazione, una rinascita generale si è manifestata nell'anno 1925.

L'industria, trasformandosi secondo i metodi della razionalizzazione e con notevole aiuto di capitali esteri, ha esteso i suoi impianti e si è largamente approvvigionata.

L'anno 1927 ha segnato il culmine dell'attività economica in tutte le branche della produzione industriale, e dello sviluppo del traffico merci.

Dopo il 1927 però l'aumento del traffico ha subito un rallentamento, in relazione alla diminuita attività economica tedesca ed all'aumento della disoccupazione.

Se confrontiamo il traffico attuale della rete tedesca con quello che le ferrovie, entro lo stesso confine, ebbero nel 1913 si trova che i viaggiatori-chilometro hanno avuto un incremento del 24 % e le tonnellate-chilometro di merci trasportate il 26 %.

La Svizzera che, per la sua posizione risente facilmente il contraccolpo delle situazioni economiche degli Stati vicini, si è in questi ultimi anni avvantaggiata del consolidamento politico ed economico dei detti Stati e specialmente di quello della Germania.

Digitized by Google

Anche per la Svizzera pertanto l'anno 1927 ha rappresentato un periodo favorevole, sia per il traffico ferroviario come per la maggior parte delle sue branche industriali e commerciali.

Rispetto all'anno 1913 il traffico della rete svizzera nel 1927 ha presentato un aumento del 26 % nel quantitativo delle tonnellate-chilometro di merce trasportata, ma solo del 5 % nel quantitativo dei viaggiatori-chilometro.

Le ferrovie francesi, dopo la riorganizzazione del 1921 hanno iniziata un'èra di progressivo miglioramento.

Il traffico si è sviluppato sensibilmente culminando nell'anno 1926, in grazia anche dell'attività fittizia generata dalla caduta del franco.

Nell'anno 1927, però, in seguito alla crisi di adattamento che accompagna la stabilizzazione della moneta ed il ritorno alle condizioni economiche normali, si è avuto un traffico inferiore, che si è mantenuto quasi allo stesso livello anche nell'anno 1928.

Di fronte al traffico medio verificatosi sulle ferrovie francesi nel 1913, quello attuale presenta un aumento del 29 % nel quantitativo dei viaggiatori-chilometro e del 32 % nelle tonn.-Km. di merce.

Anche nel Belgio come in Francia, il traffico aveva avuto nel 1926 uno sviluppo notevole per effetto del deprezzamento della moneta. Il traffico merci era stato inoltre gonfiato da eccezionali trasporti di carbone effettuati durante lo sciopero minerario inglese.

Nel 1927 invece, la crisi economica, conseguente alla stabilizzazione della moneta, e la cessata ripercussione dello sciopero inglese, causarono nel Belgio una sensibile diminuzione specialmente nel traffico merci.

Tuttavia, se confrontiamo le unità di traffico del 1927 con quelle del 1913, troviamo pure per il Belgio un forte incremento, e cioè del 27 % nel traffico viaggiatori e del 59 % nel traffico merci.

Contrariamente a quanto si è verificato per altre reti qui sopra ricordate, sulle reti inglesi lo sviluppo dei traffico di questi ultimi anni è stato decisamente sfavorevole.

Fino dal 1923 gli introiti lordi delle quattro grandi reti avevano accusata una progressiva diminuzione:

218	milioni	di	sterline	nel	1923
215	»	»	»	»	1924
211	»	»	»	»	1925

Era già un sintomo d'una crisi economica, sensibile sopratutto nelle industrie minerarie e metallurgiche.

Nel 1926 sopravvennero i noti scioperi, che ridussero gli introiti delle quattro reti a 181 milioni di sterline. L'anno 1926 è considerato il più sfavorevole nella storia recente delle ferrovie britanniche, ma la ripresa successiva si è dimostrata assai debole.

Infatti la crisi del 1926 ha lasciato ancora una profonda traccia, riducendo sensibilmente la capacità d'acquisto della comunità degli abitanti della Gran Brettagna, e quindi l'importanza delle richieste di prodotti fatturati e di derrate alimentari.

Il prodotto delle quattro reti fu nel 1927 di 193 milioni di sterline, ma nel 1928 si calcola che non supererà i 188 milioni.

Devesi però tener presente che le ferrovie inglesi avevano già raggiunto prima della

Digitized by Google

guerra una intensità di traffico che si poteva ritenere superiore a quella di tutte le altre reti d'Europa.

Se ora trascuriamo le reti di minore estensione e ci limitiamo a considerare le sole reti più grandi, troviamo che l'incremento medio annuo del traffico nel periodo dal 1913 al 1927 è stato dell'1,8 % in Germania e del 2 % circa in Francia, mentre nel periodo corrispondente prima della guerra l'incremento era stato rispettivamente dell'8 e del 4 %.

Anche escludendo dal periodo successivo al 1913, gli anni di guerra, si trova che l'incremento annuale del traffico negli altri anni è stato del 3 % circa, sempre inferiore a quello dell'ante-guerra.

Mentre pertanto è stato da qualcuno sostenuto che l'incremento del dopoguerra ha oggi portato il traffico europeo allo stesso livello che avrebbe naturalmente raggiunto, con la stessa progressione del periodo antecedente al 1914, devesi invece constatare una spiccata tendenza ad un rallentamento nella progressione del traffico.

Il fenomeno osservato per la Gran Brettagna, anzichè una eccezione, deve quindi considerarsi come una conferma di detta tendenza generale.

Tale rallentamento d'altra parte è sufficientemente spiegato con la diminuzione del benessere generale conseguita alla guerra e con lo sviluppo dell'automobilismo.

Lo stesso fenomeno, certamente per effetto della concorrenza automobilistica, si è verificato sulle ferrovie degli Stati Uniti nelle quali il movimento merci ha avuto dopo la guerra un incremento annuo del 3 % soltanto di fronte all'incremento dell'8 % che aveva prima della guerra, ed il movimento viaggiatori è sceso ad un livello inferiore a quello che si aveva nell'anteguerra.

Se confrontiamo il quantitativo dei treni-km. effettuati nel 1927 con quelli che si effettuavano nel 1913 sulle reti comprese negli stessi territori, si rileva quasi dapertutto una sensibile diminuzione, oppure un aumento proporzionalmente inferiore a quello verificatosi nel traffico, come dimostrano i dati del seguente prospetto.

PROSPETTO N. 4.

Percorrenze annuali in migliaia di km. per chilometro di linea

RETI	Treni viaggiatori			Treni merci		
	1927	1913	diminuzione percentuale	1927	1913	diminuzione od aumento percentuale
Germania	6.835	8.277	— 18	4.390	4.750	— 8
Svizzera	8.225	9.708	— 15	3.390	3.595	— 6
Francia	5.830	6.548	— 11	4.022	3.730	+ 8
Belgio	7.945	10.297	— 20	6.690	8,010	— 16
Inghilterra	11.975	12.920	— 8	7.500	7.550	— 0.6

Questi risultati si sono potuti ottenere con il maggior sfruttamento medio dei treni il quale è conseguenza, a sua volta, dell'aumentata potenza delle locomotive, della loro migliore utilizzazione e forse anche di una più uniforme distribuzione del traffico sulle diverse linee della rete.

Digitized by Google

Il maggior sfruttamento dei treni viene messo in evidenza dalle seguenti cifre che mostrano il quantitativo medio di viaggiatori e di tonnellate di merce trasportate per ogni treno prima e dopo la guerra.

PROSPETTO N. 5.

RETI	Numero medio di viaggiattori per treno-viaggiatori		Tonnellate di merci compresi i trasporti in servizio per treno merci	
	1927	1913	1927	1913
Germania	124	87	303	213
Svizzera	105	85	176	138
Francia	105	74	225	177
Belgio	152	134	279	161
Inghilterra	85	76	120	120

Per quanto riguarda i viaggiatori si rileva che la Germania ha conseguiti maggiori vantaggi, mentre per il servizio merci è il Belgio che ha migliorato di più l'utilizzazione dei suoi treni. In via assoluta oggi è il Belgio che ha una più elevata utilizzazione dei treni viaggiatori, mentre per quella dei treni merci il primato spetta alla Germania.

Si rileva inoltre da questo prospetto che i treni viaggiatori inglesi, pur avendo attualmente una frequentazione maggiore del periodo prebellico, trasportano un quantitativo medio di viaggiatori sensibilmente inferiore a quello delle altre reti europee. Ciò dipende non tanto dalla minor composizione dei treni stessi quanto dalla maggior larghezza con cui viene anche oggi, in periodo di depressione di traffico, effettuato tale servizio in Gran Brettagna.

Su quelle linee infatti si effettuano attualmente, per ogni Km. di linea, circa 12.000 treni-Km. all'anno per servire un traffico di circa un milione di viaggiatori-Km., mentre nel Belgio si effettuano circa 8000 treni-Km. con un traffico di 1.200.000 viaggiatori-Km. ed in Germania ed in Francia 6800 e 5800 treni-Km. con un traffico di circa 850 e 620 mila viaggiatori-Km. rispettivamente.

Per quanto riguarda poi il traffico merci, il limitato carico medio dei treni inglesi dipende in gran parte dalla piccola capacità che ancora oggi hanno i carri merci di quelle ferrovie (in generale di 8 tonn. di portata ed anche meno).

È noto che l'attuale attrezzamento delle miniere di carbone s'oppone in Gran Brettagna all'utilizzazione di un materiale di grande portata, infatti nel 1926, su una dotazione totale di 711.520 carri merci, ve n'erano solo 900 di portata superiore alle 20 tonnellate.

Il maggiore sfruttamento dei treni che, come sopra abbiamo visto, si è verificato in quasi tutte le reti considerate, ha avuto una notevole importanza nell'economia dei trasporti, proprio in un periodo in cui era opportuno non gravare troppo la mano negli aumenti di tariffe per dar tempo alle disagiate finanze di tutti i paesi di risollevarsi dopo i terribili effetti della guerra.

Digitized by Google

Il prospetto qui sotto riportato mostra infatti che gli aumenti conseguiti su tutte le reti nell'introito medio del viaggiatore-Km. o della Tonn.-Km. di merce trasportata, sono sensibilmente inferiori a quelli conseguiti nell'introito medio per treno.-Km.

PROSPETTO N. 6.

RETI	VALUTA	INTROITO PER TRENO-KM.						INTROITO MEDIO					
		viaggiatori			merci			per viaggiatore Km.			per tonnellate Km.		
		1927	1913	variazione	1927	1913	variazione	1927	1913	variazione	1927	1913	variazione
Germania. . . .	Marchi oro	3,75	2,15	**1,78**	13,13	7,98	**1,64**	0,030	0,025	**1,51**	0,050	0,036	**1,40**
Svizzera	Franchi svizzeri	6,20	3,15	**1,97**	21,4	12 —	**1,78**	0,056	0,037	**1,51**	0,117	0,080	**1,46**
Inghilterra . . .	Sterline (1) penny	0,22	0,12	**1,83**	0,46	0,26	**1,79**	(1) 0.61	(1) 0,41	**1,50**	(1) 0,91	(1) 0,55	**1,60**
Francia	Franchi oro	1,96	2,95	**0,67**	8,64	7,06	**1,22**	0,019	0,034	**0,56**	0,042	0,041	**1,03**
Belgio	Franchi oro	2,64	2,36	**1,12**	9,58	6,46	**1,48**	0,016	0,023	**0,70**	0,035	0,040	**0,87**

Nel prospetto n. 6 riportato qui sopra abbiamo messo in evidenza la variazione che, per le diverse reti, ha subìto dal 1913 al 1927 il prodotto medio del viaggiatore-km. e della tonn.-km. di merci.

La variazione di cui trattasi deriva principalmente da quella che è stata apportata alle tariffe, ma è influenzata anche da molte altre cause. È noto infatti che il costo medio del viaggiatore-chilometro e della tonnellata-chilometro di merce può variare sensibilmente anche quando le tariffe rimangono le stesse. Se si altera la proporzione dei viaggiatori delle diverse classi, quella dei viaggi a tariffa intera rispetto a quelli a prezzo ridotto, se varia la proporzione dei viaggi a breve distanza rispetto a quelli a lunga percorrenza che, per effetto della differenzialità delle tariffe, costano meno unitariamente, si possono ottenere anche notevoli variazioni nei prodotti, pur conservando invariate le tariffe e pur senza trovare una variazione nel numero complessivo dei viaggiatori trasportati.

A loro volta le merci possono dare prodotti sensibilmente diversi quando si alterino le proporzioni fra le categorie di merci trasportate (merci povere e merci ricche) fra i diversi generi di trasporto (a grande e piccola velocità, a carro completo, o al dettaglio) quando variino le distanze medie dei trasporti, ecc.

È perciò opportuno seguire questi diversi fenomeni, mediante continue ed accurate indagini sul movimento ferroviario, per potersi rendere esatto conto delle variazioni avvenute nei prodotti dell'esercizio ed averne norma in eventuali ritocchi di tariffe.

In merito alle variazioni apportate alle tariffe daremo qui appresso alcune notizie separatamente per le varie reti.

GERMANIA. — Il sistema delle tariffe normali è stato completamente riformato nel 1920 in occasione dell'unificazione delle ferrovie tedesche. Quella riforma, tenendo conto della situazione del paese, ebbe allora principalmente lo scopo di favorire il trasporto delle materie prime il cui approvvigionamento presentava delle difficoltà, e di

Digitized by Google

gravare invece un po' più i prodotti finiti. Nel novembre 1923 al momento della stabilizzazione monetaria, le tariffe applicate ai trasporti merci rappresentavano, in valore oro, quasi il doppio dell'ante guerra. In seguito però, allo scopo di favorire il risorgimento economico del paese colpito dalla crisi consecutiva alla stabilizzazione monetaria, furono concesse varie riduzioni generali e tariffe speciali per modo che alla fine del 1924 il prezzo medio dei trasporti presentava rispetto a quello del 1913 solo un aumento del 49 %. La Compagnia delle ferrovie tedesche, creata appunto nel 1924, proseguì nella politica delle successive agevolazioni di tariffa per favorire principalmente le esportazioni e le importazioni ed il traffico di transito. Tale politica culminò nella riforma attuata nell'agosto 1927 la quale ebbe specialmente di mira, in relazione alle mutate condizioni del paese, la riduzione di tariffa dei prodotti finiti e semi-finiti. In tal modo l'aumento del prodotto medio delle merci nel 1927 rispetto al 1913 si era ridotto al 30 per cento.

Nell'ottobre 1928, però, in seguito all'aumento di trattamento che la Compagnia dovè concedere ai suoi funzionari ed operai, in relazione ad analoghe concessioni fatte dal Governo tedesco a tutti i suoi impiegati, si dovè procedere ad un nuovo aumento delle tariffe che, per le merci fu fissato all'11 % esentandone però alcune derrate, il carbone e le tariffe di concorrenza. Questo aumento porterà il coefficiente di maggiorazione del prezzo medio di trasporto delle merci a circa il 40 % rispetto ai prezzi del 1913.

Per i viaggiatori le tariffe erano state rimaneggiate nel maggio 1925 in modo che il prodotto medio risultava del 26 % circa superiore a quello dell'anno 1913. In seguito per effetto del declassamento e dell'aumento del numero dei viaggi a prezzo ridotto, il prodotto medio per viaggiatore-km. diminuì alquanto cosicchè nel 1927 presentava solo un aumento del 24 % sul valore dell'anteguerra.

La percentuale del numero dei viaggiatori a prezzo ridotto risultò in quell'anno di circa 56 % del totale.

Contemporaneamente all'aumento di tariffe attivato, come sopra si è detto, per le merci nell'ottobre 1928, sono state introdotte modificazioni anche nelle tariffe viaggiatori. Queste ultime dovevano dare un maggior introito di 50 milioni di marchi, mentre le modificazioni introdotte alle tariffe merci dovevano dare 200 milioni.

La modificazione delle tariffe viaggiatori ha però una importanza particolare perchè comprende anche una radicale riforma di quel servizio sulle ferrovie tedesche. È noto che sulle medesime i treni portavano quattro classi, di cui però la prima e la seconda erano molto scarsamente utilizzate, come dimostra il seguente prospetto.

PROSPETTO N. 7.

Percentuale di viaggiatori delle differenti classi nell'anno 1926

	1ª e 2ª	3ª	4ª
Germania	1.42	16.89	81.69
Inghilterra	9.20	90.8	—
Francia (Stato)	39.75 (1)	60.25	—
» (Nord)	8.30	90.70	—
» (Est)	9.07	90.93	—
» (P. L. M.)	11.20	88.80	—
Svizzera	4.75	95.25	—
Belgio	9.4	90.60	—

(1) La forte percentuale di viaggiatori delle prime due classi della rete dello Stato francese è dovuta al servizio delle linee della *banlieue* di Parigi sulla quale si trasportano 120 milioni di viaggiatori su un totale di 193 milioni dell'intera rete. Dei detti 120 milioni, 14 utilizzano la prima classe, 54 la seconda e 52 la terza.

Digitized by Google

Dall'ottobre scorso, dunque, le ferrovie germaniche hanno soppressa la quarta classe, conservando normalmente in tutti i treni le sole due classi di 3ª e di 2ª con tariffe sensibilmente più basse di quelle che si sono avute finora e lasciando la 1ª classe, con tariffe sensibilmente aumentate, nei soli treni internazionali e di lusso.

Naturalmente con questo nuovo ordinamento i viaggiatori che andavano prima in quarta classe, dovranno ora utilizzare la terza, con una spesa leggermente superiore.

Non è ancora possibile apprezzare le conseguenze di questo nuovo sistema tariffario sul gettito dei prodotti. Si ritiene però che il prezzo medio pagato per viaggiatore-km. risulterà eguale all'incirca a quello dell'anno 1926 e cioè con un aumento del 26 % rispetto a quello del 1913.

Si fa rilevare a questo riguardo che dal 1913 ad oggi il costo della vita in Germania è cresciuto del 52 % circa.

Svizzera. — Le Ferrovie Federali Svizzere hanno aumentato le loro tariffe viaggiatori e merci, fino dal 1918 e successivamente vi hanno introdotto successivi ritocchi nel 1919 e 1920, in relazione all'aumento dei prezzi. Il prodotto medio del viaggiatore- e quello della tonn.-Km. di merce risultarono, nel 1927 maggiorati di circa il 50 % rispetto ai valori del 1913. In valore assoluto le tariffe della Svizzera erano prima della guerra piuttosto elevate e tali sono rimaste anche oggidì: c'è però oggi una tendenza alla riduzione come lo dimostra la soppressione delle sopratasse di montagna sulle linee del Gottardo, Sempione ed altre, andata in vigore al 1º gennaio 1926 per i viaggiatori e le merci.

Inghilterra. — Le tariffe viaggiatori furono aumentate fino dal 1917 del 50 % sui prezzi base di anteguerra. Tale aumento subì in seguito delle oscillazioni e rimase poi definitivamente consolidato al 50 % dal 1º gennaio 1925 in poi.

Le tariffe merci rimasero allo stesso livello d'anteguerra fino all'anno 1920 nel quale le trasformazioni economiche e l'elevazione generale dei prezzi rese necessario anche un aumento delle tasse di trasporto delle merci, aumento che giunse fino al 100 %. In seguito si credette opportuno di ridurre tale aumento fino al livello del 50 %, pensando che in tal modo la vita economica del paese avrebbe acquistato maggiore attività e che l maggior traffico affluente alle ferrovie avrebbe compensato la perdita derivata dal ribasso delle tariffe.

Tali speranze però si trovarono deluse ed i risultati disastrosi dell'anno 1926 indussero ad adottare dal 1º febbraio 1927 una percentuale d'aumento del 60 % in cambio di quella del 50 % Al 1 gennaio 1928 poi è stata applicata la riforma generale proposta dal Railway Rates Tribunal per unificare le tariffe delle diverse reti ferroviarie inglesi.

Questa riforma non ha toccato le tariffe viaggiatori il cui aumento è risultato in massima stabilito nella misura sopraindicata del 50%. Tuttavia il Tribunale delle tariffe ha fissato per i viaggiatori le così dette tasse ragionevoli di 2 ½ pence per la prima classe e di 1 ½ pence per la terza classe (ossia circa 16,5 e 9,8 centesimi oro) per viaggiatore-km.

Come è noto in Inghilterra è stata da tempo soppressa la seconda classe lasciandola solo in pochi treni.

Per quanto riguarda le tariffe viaggiatori è da tenere presente che circa il 60 per cento dei viaggiatori sulle ferrovie inglesi non pagano le tariffe normali, ma profittano

Digitized by Google

delle tariffe ridotte offerte ai turisti, agli operai ed ai *season tichet holders*; anzi nella Greet Wester Railway i viaggi a tariffa ridotta rappresentano il 75 % del totale.

BELGIO. — È noto come le tariffe ferroviarie del Belgio sono state sempre considerate fra le più basse del mondo, e ciò costituiva, prima della guerra, una delle cause del basso costo della vita di quel paese.

Anche dopo la guerra le tariffe belghe sono restate molto basse ed anzi quelle pei viaggiatori, nonostante i successivi aumenti attuati anche recentemente, sono rimaste, in valore oro, inferiori al valore corrispondente dell'anteguerra.

Il basso valore medio dell'introito realizzato per viaggiatore-km. sulle ferrovie belghe proviene anche dalla forte percentuale di viaggiatori a prezzo ridotto, percentuale che risultò nel 1927 del 72,27 % e crebbe nel 1928 al 76 %.

I soli viaggi con biglietti d'abbonamento costituiscono nel Belgio più del 50% del totale.

La grande densità della popolazione distribuita in modo molto uniforme su tutta l'estensione del paese, dà luogo a un drenaggio intenso di mano d'opera Un numero grandissimo di operai si sposta giornalmente sulla rete ferroviaria della Società Nazionale belga, servendosi di biglietti d'abbonamento (200.000 su un totale giornaliero di circa 400.000 viaggiatori).

Il prezzo che pagano questi operai abbonati è molto basso (franchi 0,04 per viaggiatore-km.) e le ferrovie belghe han cercato di mantenerlo sempre tale, sostenendo che questo genere di viaggiatori assicura alla rete un traffico costante ed uniforme che permette di sfruttare convenientemente i treni.

Anche le tariffe dei trasporti di merce sono state rivedute in questi ultimi tempi, col 15 gennaio 1927 e col 1° aprile corrente anno, portandole allo stesso livello dell'anteguerra, in valore oro, salvo per alcune categorie di merci, per le quali il livello è rimasto inferiore.

FRANCIA. — Per quanto riguarda i viaggiatori le tariffe di base non sono state modificate dopo il 1914. Sono state invece applicate alle medesime delle maggiorazioni per tener conto delle variazioni che si verificavano nei prezzi e quindi nelle spese di esercizio.

Prima della guerra, con il regime della garanzia d'interesse e la ripartizione degli utili alle azioni, si può dire che le ferrovie francesi erano esercitate a rischio e pericolo dello Stato e degli azionisti delle Compagnie, i quali erano associati, se non nei risultati di ciascun esercizio, almeno in quelli della serie di anni compresi fra l'entrata in vigore delle convenzioni nel 1859 e lo spirare delle medesima (fra il 1950 e 1960).

Dopo la nuova organizzazione stabilita dalla convenzione del 1921, la quale però, per quanto riguarda il regime tariffario, ha avuta la sua piena applicazione solo a partire dal 1927, si può dire che le ferrovie francesi vengono esercitate a rischio e pericolo della loro clientela, in quanto è questa che deve risentire l'immediato contraccolpo di tutti i carichi nuovi, con l'accrescimento delle maggiorazioni di tariffa, mentre, d'altra parte, deve beneficiare di tutte le riduzioni delle spese, mediante la diminuzione delle dette maggiorazioni.

Digitized by Google

Nel 1927 le maggiorazioni apportate alle tariffe di base dei viaggiatori avevano raggiunta la percentuale del 240 per modo che, contro 100 dell'anteguerra, le Compagnie ferroviarie venivano a percepire 340.

Il prodotto medio per viaggiatore-km. che era di centesimi 3,39 nel 1913, risultò nel 1927 di 12 centesimi di franco corrispondente in valore oro a centesimi 1,90.

Come si vede anche in Francia, come nel Belgio, il prodotto medio dei viaggiatori è molto basso e ciò si deve in gran parte all'alta percentuale di viaggi a prezzo ridotto, che anzi in Francia risulta anche superiore a quella che abbiamo trovata per il Belgio.

Questa percentuale raggiungeva nel 1927, per il complesso delle reti francesi, l'86 % con un massimo del 90 % nella rete dello Stato ed un minimo dell'80 % nelle reti del Midi e dell'Alsazia-Lorena.

Una grande quantità dei viaggi a prezzo ridotto viene fatto in Francia, come nel Belgio, con i biglietti d'abbonamento il cui prezzo unitario per viaggiatori-km. risulta circa la metà di quello medio a tariffa intera. L'altissima percentuale di viaggi a tariffa ridotta sulla rete dello Stato è data specialmente dai viaggiatori della *banlieue di Parigi* (1). Questa misura appena 376 Km. e trasporta annualmente 120 milioni di viaggiatori, in gran parte abbonati, con una intensità chilometrica di circa 3 milioni e mezzo di viaggiatori-Km. all'anno.

Sui trasporti viaggiatori grava oggi in Francia una imposta governativa molto forte che nel 1926 è stata portata al 32,5 %. Per effetto di questa imposta il costo del viaggiatore-Km. risulta per il pubblico quattro volte e mezzo maggiore di quello dell'ante-guerra, mentre il prezzo percepito dalle ferrovie è cresciuto solo di tre volte e mezzo.

Per quanto riguarda le merci, le tariffe di base erano state unificate nel 1917 e rialzate del 50 % circa. Furono in seguito applicate successive maggiorazioni e sensibilmente aumentate le tasse accessorie.

L'imposta governativa è stata portata all'11,5 % del prezzo totale per la maggior parte delle voci e solo al 5,75 per altre (in media il 7,7 %).

In tal modo al marzo 1928 il prezzo medio pagato dal pubblico pel trasporto merci veniva a risultare circa sette volte quello dell'ante-guerra, ed a presentare quindi un aumento maggiore di quello verificatosi nei prezzi in genere. È sorta quindi una viva agitazione fra i commercianti e gli industriali francesi per ottenere una riduzione delle tariffe merci o per lo meno della relativa imposta governativa.

Come si può rilevare in modo sintetico dal prospetto n. 6, nella Germania, Svizzera ed Inghilterra, il prodotto del viagg.-Km. e della tonn.-Km. di merce è cresciuto del 50 % circa; invece in Francia e nel Belgio il prodotto della Tonn.-Km. di merce, calcolato in valuta oro, è tornato quasi allo stesso livello del 1913, mentre il prodotto del viagg.-Km. è ancora un po' al di sotto del detto livello.

Questa condizione di cose è in relazione alla variazione verificatasi nel costo della vita nei due gruppi di paesi sopra indicati. Infatti mentre nei paesi la cui unità mone

(1) Il gran numero di viaggiatori a prezzo ridotto della *banlieue* si calcola che abbia prodotto alla rete dello Stato francese nel 1928 un *deficit* di 270 milioni di franchi.

Digitized by Google

taria rappresenta lo stesso peso d'oro dell'ante-guerra, i prezzi son cresciuti del 50 % circa, in Francia e nel Belgio i prezzi in valore oro sono oggi di poco superiori a quelli dell'ante-guerra.

Date pertanto queste notevoli differenze nelle condizioni generali economiche, può considerarsi di scarso valore il confrontare fra di loro, i valori assoluti delle tariffe ferroviarie di diversi paesi. Quello che più importa invece è di vedere fino a qual punto le condizioni di una determinata regione permettano di elevare le tariffe ferroviarie per adeguarle agli accresciuti costi.

I confronti internazionali mettono tuttavia in evidenza un fatto che merita speciale considerazione e cioè che, in quasi tutti i paesi, gli aumenti apportati alle tariffe viaggiatori sono state sensibilmente inferiori a quelle delle tariffe merci.

A tale riguardo è utile considerare che se anche prima della guerra il traffico viaggiatori era poco remunerativo, tale condizione si deve essere oggi certamente aggravata, col crescere del costo dei trasporti.

Le ferrovie Belghe, che sono forse le sole che pubblicano i dati sul costo medio dei trasporti, distinti fra i viaggiatori e le merci, calcolano tale costo, per la propria rete rispettivamente in cent. 16.2 per viaggiatore-Km. e cent. 19,7 per tonn.-Km. di merce, contro un introito rispettivamente di cent. 12.7 e 29.1. Dette ferrovie pertanto realizzano un utile di cent. 9.5 per ogni tonn.-Km. di merce trasportata, ma subiscono una perdita di cent. 3,5 per ogni viaggiatore-Km.

Il sig. Colson, in un suo recente studio sull'attuale condizione delle ferrovie francesi (1), fa su questo argomento, le seguenti considerazioni.

« Si discuteva prima della guerra se i prodotti provenienti dal traffico viaggiatori coprivano le spese di questo servizio; è certo in ogni caso che essi lasciano alle ferrovie un prodotto netto molto minore che le merci per rimunerare il loro capitale. Oggi non c'è dubbio che l'introito del servizio viaggiatori sulle ferrovie francesi che risulta moltiplicato solamente per 3.4 rispetto al valore d'ante-guerra, non copra l'insieme delle spese d'esercizio del servizio stesso fortemente passivo sulle linee secondarie.

« Ma l'aumento del prezzo dei viaggiatori solleva sempre maggiori proteste di quello delle tariffe merci, perchè il primo in generale resta a carico di colui che lo paga mentre l'industriale o il commerciante quando paga più caro il trasporto di materie prime acquistate o di prodotti venduti da lui, fa entrare l'aumento nel suo prezzo di vendita e lo ricupera così dal pubblico. Dal canto loro le ferrovie hanno maggior ritegno ad aumentare i prezzi dei viaggi, perchè questi avendo il più sovente il carattere di viaggi di piacere, diventano più radi quanto più diventano costosi, mentre invece rispondendo il trasporto delle merci per la maggior parte a bisogni imperiosi, il loro numero dipende meno dal costo di trasporto.

« Ma precisamente per questa ragione, conclude il Colson, noi siamo convinti, contrariamente al parere di molti autorevolissimi specialisti, che le maggiorazioni di tariffa sono meno nocive alla prosperità generale nel primo caso che nel secondo, perchè il loro effetto proibitivo si fa risentire di meno su spese necessarie. Occorre tuttavia, perchè le maggiorazioni raggiungano il loro scopo, che esse non deprimano troppo il traffico in modo da ridurre l'introito lordo invece di aumentarlo ».

(1) *Revue Politique et Parlamentaire*, 10 giugno 1928.

Digitized by Google

Nel prospetto n. 8 qui sotto riportato vengono messe in evidenza le variazioni che hanno subìto le spese del treno-Km. medio e gli introiti del treno-Km. viaggiatori e merci.

PROSPETTO N. 8.

RETI	VALUTA	Spesa media per treno-Km.			Rapporto fra l'introito medio del treno-Km. nel 1927 e 1913	
		1927	1913	rapporto	viaggiatori	merci
Germania	Marchi oro	6.86	3.29	2	1,78	1.64
Svizzera	Franchi svizzeri	7.63	3.86	2	1,97	1.78
Inghilterra	Sterline	0.25	0.11	2,3	1,77	1.79
Francia.	Franchi oro	4.02	3.17	1,27	0,67	1.22
Belgio	Franchi oro	5.10	3.03	1,68	1,12	1.48

Per tutte le reti considerate si rileva che l'aumento degli introiti è stato inferiore a quello del costo, il che spiega l'aumento del coefficiente d'esercizio verificatosi in tutte le aziende ferroviarie.

Tale coefficiente d'esercizio il quale come è noto, rappresenta la percentuale degli introiti lordi assorbita dalle spese d'esercizio, prima della guerra in molte reti europee variava fra il 60 ed il 70 %. Oggi però, nonostante i miglioramenti introdotti nell'esercizio ferroviario ed i ripetuti aumenti di tariffe, il coefficiente d'esercizio oscilla fra l'80 ed il 90 %; salvo qualche rara eccezione.

In generale, quindi, per ogni 100 lire di prodotto, i margini di profitto che restano oggi disponibili, dopo aver pagato le spese d'esercizio, variano fra le 10 e le 20 lire. Data la limitata larghezza di tali margini e considerato che le spese d'esercizio di una rete ferroviaria sono difficilmente compressibili quando il traffico ha rapide discese, si comprende come una depressione del traffico o un aumento di salari del personale o di costi delle materie, può far sparire gran parte dell'utile dell'esercizio e compromettere i pagamenti dei carichi patrimoniali, quando non sieno stati predisposti adatti fondi di riserva.

Se ora confrontiamo il prodotto lordo annuale delle reti prese in esame, con il valore di impianto delle reti stesse, troviamo che il rapporto oscilla intorno al 20 % circa come risulta dallo specchietto qui sotto riportato.

PROSPETTO N. 9.

RETI	VALUTA	Prodotto annuale milioni	Capitale d'impianto milioni	Rapporto %
Germania	Marchi oro	5039	25000	20
Inghilterra	Sterline	212	1085	20
Svizzera.	Franchi svizzeri	395	2895	14
Francia	Franchi francesi	13000	46300	28
Belgio	Franchi belgi	2890	25900	11

Digitized by Google

Questo rapporto non risulta molto alto se si confronta con quello di altre industrie nelle quali spesso si ha una cifra d'affari annuale anche superiore al capitale investito. Citiamo per esempio l'industria automobilistica per la quale si ebbe negli Stati Uniti nel 1926 una cifra d'affari di tre miliardi di dollari per 2 miliardi appena di capitale investito, ed in Francia di sette miliardi di franchi, per un capitale investito di quattro miliardi.

In queste industrie pertanto è possibile non solo dare al capitale d'impianto una rimunerazione piuttosto elevata, ma anche di ammortizzare molto più rapidamente lo stesso capitale d'impianto.

Nell'esercizio ferroviario invece, dato il basso rapporto che esiste fra il prodotto lordo annuale delle reti ed il valore del loro capitale d'impianto, e tenuto conto altresì dell'elevatezza del coefficiente d'esercizio, risulta molto limitata la parte degli introiti che le aziende possono destinare alla rimunerazione del capitale d'impianto.

Per la maggioranza delle reti che noi abbiamo prese a considerare detta parte è risultata nell'anno 1927 molto vicina al 4 % del capitale d'impianto, come è indicato qui appresso:

PROSPETTO N. 10.

RETI	Coefficiente d'esercizio	UTILE DELL'ESERCIZIO		
		totale in milioni		% rispetto al capitale
Germania	82.53	Marchi	880	3.60
Inghilterra	81.—	Sterline	40	3.70
Svizzera	67.52	Franchi	128	4.50
Francia	80.—	Franchi francesi	2450	5,20
Belgio	85.38	Franchi belgi	415	1.60

Il rapporto fra l'utile dell'esercizio di ciascuna rete ed il capitale d'impianto, quale risulta dal prospetto n. 10, può ritenersi l'indice più comprensivo del rendimento di una data azienda ferroviaria.

Tuttavia non è prudente limitarsi alla considerazione di questo solo indice, trascurando di tener conto delle condizioni eccezionali nelle quali oggi, tutte le aziende ferroviarie son venute, chi più chi meno, a trovarsi.

Se confrontiamo, per esempio il rendimento delle ferrovie francesi con quello delle ferrovie tedesche troviamo che il primo è risultato nell'anno 1927 sensibilmente maggiore dell'altro, mentre in quell'anno la condizione finanziaria delle ferrovie tedesche era buona, e quella delle ferrovie francesi presentava un forte *deficit*.

Per spiegare tale apparente anomalia occorre tener presente che, dopo l'attivazione del nuovo ordinamento delle ferrovie francesi del 1921, non si volle subito far sopportare al pubblico tutto l'onere derivante dall'aumento dei costi. Si contennero quindi gli accrescimenti di tariffa entro limiti ristretti, provvedendo a colmare le deficienze dell'esercizio mediante prestiti il cui onere era assunto dallo Stato fino a tutto il 1926, ma che doveva gravare sulle aziende ferroviarie dal 1927 in poi.

Digitized by Google

Le deficienze si verificarono difatti in tutti gli anni dal 1921 al 1925 e perciò il *fondo comune* istituito nel 1921 con lo scopo di equilibrare le entrate e le spese delle diverse reti fra loro, non si trovò in grado di adempiere, per quel periodo, alla sua funzione, e meritò invece l'appellativo datogli dal Ministro dei Lavori Pubblici sig. Forgeot di *trou commun.*

Per colmare tali deficienze, fu necessario ricorrere a prestiti, il cui carico annuale al 31 dicembre 1926 era di circa 500 milioni e doveva a partire dall'anno 1927, esser sopportato dal bilancio delle aziende ferroviarie in aggiunta agli altri gravi carichi patrimoniali sostenuti dalle aziende stesse.

Questi carichi che, nel 1913 gravavano sull'esercizio delle sei reti francesi per soli 800 milioni di franchi, erano saliti, nel 1917, a 2200 milioni. che con i 500 milioni suddetti, formavano un complesso di 2700 milioni.

Come si vede, tale carico complessivo (pari a circa il 6 % del capitale d'impianto) non poteva essere, nel 1927, interamente coperto dagli utili dell'esercizio (2450 milioni = 5,20 % del capitale).

Nell'anno 1928, in grazia dell'incremento del traffico e degli aumenti di tariffe attuati sulle ferrovie francesi col marzo 1928, le entrate han presentato rispetto alle spese d'esercizio un'eccedenza di ben 3700 milioni e quindi il rendimento dell'esercizio si è elevato a circa l'8 % del valore del capitale d'impianto, largamente sufficiente per coprire tutti gli oneri sopra indicati.

Per quanto riguarda le *ferrovie tedesche* il coefficiente d'esercizio che era del 72 % nel 1913 è cresciuto all'83 % nel 1927.

Lo stesso prospetto n. 10 mostra che nel 1927 il prodotto netto rappresentava solo il 3,60 % del capitale d'impianto, mentre le condizioni finanziarie dell'azienda erano risultate favorevoli.

Per quelle ferrovie essendo, come si è già accennato, scomparso l'onere relativo alle spese di primo impianto, il quale ammontava nel 1913 a 450 milioni di marchi, si potè addossare all'azienda una parte (1) del carico delle riparazioni di guerra.

Questa quota delle riparazioni ha oggi raggiunta la somma annuale di 660 milioni di marchi, la quale, integrata anche con l'onere di altri debiti patrimoniali, rappresenfa meno del 3 % del valore capitale della rete.

Ora, poichè gli utili dell'esercizio sono stati nel 1927 di 880 milioni di marchi (= 3,60 % del capitale) essi han permesso di pagare i detti carichi, lasciando ancora un discreto margine.

Lo stesso si è verificato nell'anno 1928, nel quale, nonostante l'aumento delle spese di personale compensato solo negli ultimi due mesi dall'elevamento delle tariffe, si è avuto un utile dell'esercizio di 865 milioni di marchi, e le condizioni miglioreranno nell'anno 1929, nel quale l'elevamento delle tariffe avrà il suo pieno effetto.

Tenuto conto pertanto di quanto si è detto e considerato inoltre che la rete stessa era stata, prima della guerra, largamente sviluppata e dotata di vaste installazioni e per di più di un materiale rotabile eccedente i bisogni, si comprende facilmente come sia giusto il giudizio dato dal Commissario sig. Leverve, nell'ultima sua relazione alla Commis-

(1) Le riparazioni di guerra che vengono pagate attualmente dalla Germania ascendono in complesso a circa 2500 milioni di marchi oro all'anno. Con i nuovi accordi Joung tale somma è stata ridotta a 2050 milioni.

Digitized by Google

sione delle Ripartizioni, che cioè la situazione finanziaria delle ferrovie tedesche sia molto migliore di quella di molte altre Amministrazioni ferroviarie estere.

Le *ferrovie inglesi* abbiamo già visto che nel 1927 hanno dato un utile netto che corrisponde al 3,70 % del capitale di impianto. Ciò ha permesso di pagare, senza fare alcu appello alle riserve, un dividendo dal 3 al 5 % alle azioni ordinarie privilegiate e del 3 al 7 % alle azioni ordinarie.

Nell'anno precedente, nonostante i cattivi risultati determinati dagli scioperi minerari, le Compagnie, prelevando circa 17 milioni di sterline dalle riserve, riuscirono pure a pagare dei dividendi, sia pure ridotti, alle azioni. I risultati ottenuti dalle ferrovie inglesi nel 1926 dimostrano la saldezza di quelle aziende e mettono in evidenza gli sforzi fatti dalle medesime per comprimere le proprie spese, in relazione alla depressione del traffico. Mentre infatti i prodotti diminuivano da 161 milioni di sterline nel 1925 a 149 nel 1926, le spese poterono essere ridotte da 176 milioni a 164, in modo che il coefficiente d'esercizio crebbe soltanto dall'83,75 al 90.68.

Fu riconosciuto evidente il vantaggio ottenuto dalla fusione delle diverse piccole reti in grandi gruppi, perchè, se essa non avesse avuto luogo, certamente molte delle piccole compagnie, che vivevano sopratutto coi trasporti minerari, sarebbero certamente corse nel 1926 alla rovina del loro esercizio.

Bisogna ancora tener presente che nei cinque anni passati dalla fusione delle reti, queste hanno speso in conto capitale quasi 30 milioni di sterline di cui 5 durante l'anno 1926, e questo, dice la *Railway Gazette*, è la migliore risposta per coloro che accusano le compagnie inglesi di praticare una politica di *stagnazione*.

Per le *ferrovie svizzere* gli anni dal 1914 al 1922 erano stati anni di *deficit*, quantunque il coefficiente d'esercizio non avesse mai raggiunto il valore di 100, oscillando fra il 71 ed il 96. Dal 1923 in poi il coefficiente d'esercizio è tornato di nuovo ad assumere valori quasi eguali a quelli dell'anteguerra, dal 66 al 70 %, ed i tre anni 1923-1925 diedero un beneficio totale di oltre 20 milioni di franchi svizzeri. Nel 1926 però tornò nuovamente il *deficit* (circa 10 milioni) dovuto in prima linea alla diminuzione del traffico, alla soppressione delle sopratasse di montagna operate durante quell'anno, ed alla progressione degli oneri d'interesse delle spese per lavori patrimoniali. Fra queste ultime sono da segnalare le spese (circa 600 milioni di franchi) per l'applicazione della trazione elettrica ad oltre la metà della rete.

Nel 1927 e nel 1928 le condizioni dell'azienda sono sensibilmente migliorate ed i coefficienti d'esercizio assunsero rispettivamente i valori di 67,52 e di 63.92.

Si fa però rilevare che i coefficienti di questi ultimi anni non possono essere paragonati a quelli dei precedenti anni nei quali l'esercizio si faceva esclusivamente a vapore. Infatti gli interessi e l'ammortamento delle spese sostenute per gli impianti delle linee di contatto per la trazione elettrica, non figurano fra le spese d'esercizio, ma nel conto profitto e perdite.

Ad ogni modo la situazione economica delle ferrovie federali non può essere ancora considerata come definitivamente consolidata. L'Amministrazione di quelle ferrovie infatti dichiara che occorrerà ancora un rendimento maggiore dell'esercizio per poter adeguatamente provvedere ai più gravosi oneri richiesti dal trattamento del personale, e dall'ammortizzamento del *deficit* di guerra, il quale ascende a circa 100 milioni di franchi.

Digitized by Google

Per quanto si riferisce alle *ferrovie belghe*, il prof. De Leener in un suo recente studio sulla costituzione della Società Nazionale (1) dice che l'Amministrazione governativa precedente a quella Società, era stata soggetta a varie critiche, ma che i suoi difetti non avevano impedito di ottenere già notevoli risultati prima della guerra e di realizzare in questi ultimissimi anni dei progressi che facevano onore al suo personale di direzione.

Il coefficiente d'esercizio, che era risultato del 72.80 nel 1913 assunse negli anni dal 1923 al 1925, valori un po' maggiori del 90 % e discese nel primo anno della gestione della Società Nazionale (dal 1° settembre 1926 al 31 dicembre 1927) al valore di 85.38 %.

Come abbiamo già detto, nell'organizzazione finanziaria della Società Nazionale delle ferrovie belghe, il carico degli interessi del capitale d'impianto resta interamente assunto dal Tesoro pubblico, in tal modo, ogni residuo anche piccolo delle entrate, misurato dal coefficiente d'esercizio, diviene disponibile per la rimunerazione delle azioni emesse dalla Società Nazionale.

Nell'anno 1927, che si può considerare il primo anno di esercizio della Compagnia, il residuo utile delle entrate sulle spese è risultato di 415 milioni di franchi, che, pur rappresentando una bassa percentuale rispetto al capitale d'impianto (1,60 %) permise di pagare gli oneri, che in base allo Statuto erano stati posti a carico della Società Nazionale e di versare 72 milioni (= 2,50 % dei prodotti) al fondo di riserva.

Nell'anno 1928, grazie all'aumento verificatosi nei prodotti, si è potuto realizzare un residuo utile sensibilmente superiore a quello dell'anno precedente (494 milioni di franchi = 1,9 % del capitale) ed il coefficiente d'esercizio è sceso all'83,92 %.

* * *

Riassumendo quanto abbiamo fin qui esposto, possiamo dire che, sulle reti prese in esame, il traffico si è sviluppato in questi ultimi anni con ritmo sensibilmente minore di quello del periodo che immediatamente precedeva la guerra. Vi sono stati bensì quasi dappertutto alcuni anni di valida ripresa, ma poi è seguito un nuovo rallentamento.

Il traffico viaggiatori in generale ha avuto uno sviluppo minore di quello delle merci, perchè è stato maggiormente influenzato dalla concorrenza automobilistica.

Per quanto riguarda le tariffe, gli aumenti apportati sono stati sensibilmente minori degli incrementi verificatisi nelle spese d'esercizio e in generale nel costo della vita dei diversi paesi.

Questo temperamento, riuscito molto opportuno nei difficili periodi che han seguito la guerra, è stato reso in gran parte possibile per i progressi tecnici introdotti dalle aziende ferroviarie nell'esercizio delle loro reti.

L'aumento però che si è constatato nel coefficiente d'esercizio di quasi tutte le reti nello stesso tempo in cui si sono sensibilmente aggravati i carichi patrimoniali, sta a dimostrare che le varie aziende non hanno ancora trovato il giusto equilibrio fra le entrate e le spese.

Per quanto riguarda gli introiti, non si può fare ancora sicuro affidamento su una decisa ripresa del traffico, anche perchè i trasporti ferroviari subiscono ogni giorno più

(1) *Les chemins de fer en Belgique*, 1927.

Digitized by Google

la concorrenza automobilistica. Per quanto riguarda le spese, mentre da una parte tutte le aziende dedicano le loro più assidue cure alla razionalizzazione del lavoro, sembra d'altra parte che il problema delle rimunerazioni del personale non abbia ancora avuto dappertutto la sua definitiva soluzione.

Si intravede quindi la probabilità di ulteriori aumenti di tariffe, per poter abbassare il coefficiente d'esercizio.

Per quanto riguarda l'ordinamento delle aziende, due fatti attirano specialmente l'attenzione: il passaggio all'esercizio privato delle due importanti amministrazioni statali della Germania e del Belgio e la concentrazione in grandi organismi delle ferrovie inglesi e francesi.

La costituzione delle Società private della Germania e del Belgio è stata consigliata piuttosto che da serî motivi contro l'esercizio di Stato delle ferrovie, da ragioni di opportunità di un determinato momento.

L'altro fatto appare molto più degno di considerazione come quello che mette bene in rilievo i vantaggi che possono ottenersi dall'unione di più reti a diverso regime, facendo servire le disponibilità di quelle più fortunate a vantaggio delle altre a scarso reddito.

Per queste ultime infatti i periodi di crisi potrebbero riuscire esiziali, e lo Stato non può in generale disinteressarsene trattandosi, non di ordinare industrie che possono vivere o morire secondo le loro capacità, ma di servizi pubblici che occorre mantenere anche a costo di sacrifici.

Giugno 1929-VII.

L'impianto e l'esercizio di una ferrovia privata di 2ª categoria fra il costruendo idroscalo di Milano e il piazzale della stazione di Lambrate - Smistamento.

Con Decreto ministeriale 2 aprile 1929, anno VII, in base alla domanda 12 gennaio 1929-VII della Società Ferraresi e Candini per costruzioni edilizie e ferroviarie, intesa ad ottenere l'autorizzazione per l'impianto e per l'esercizio di una ferrovia privata di 2ª categoria in comune di Lambrate pel trasporto delle materie, scavate nella zona Est dell'Idroscalo di Milano, nella stazione di Lambrate-Smistamento, per la esecuzione di rilevati e manufatti nei nuovi piazzali della stazione medesima, è stato autorizzato l'impianto e l'esercizio di una ferrovia privata di 2ª categoria in comune di Lambrate, nella provincia di Milano, per tale scopo, giusta il progetto presentato ed approvato.

Epperò il Governo si è riservata ampia facoltà di modificare e di sopprimere anche l'esercizio del raccordo, senza compenso, qualora lo ritenga necessario per le esigenze di servizio.

L' apertura al pubblico esercizio del nuovo tronco tranviario Pallanza-Intra costruito in prosecuzione della tranvia Omegna-Pallanza.

Con Decreto ministeriale, 1° aprile 1929, anno VII, il ministro delle Comunicazioni, in base al R. Decreto 1° settembre 1925, n. 1775, con il quale venne approvata e resa esecutoria la convenzione stipulata il 18 agosto stesso anno fra l'Amministrazione dello Stato e la Società anonima Verbano per la trazione elettrica, per la concessione alla Società medesima della costruzione e dell'esercizio del tronco tranviario da Pallanza (Rondò dei Cappuccini) all'imbarcadero di Intra, quale prosecuzione della tranvia Omegna-Pallanza, ha sanzionato l'apertura al pubblico esercizio del tronco tranviario Pallanza-Intra, a partire dal 17 dicembre 1928-VII.

Digitized by Google

Ing. GUIDO CORBELLINI,
Ispettore Capo nelle Ferrovie Italiane dello Stato

NUOVI ABACHI DI FRENATURA DEI TRENI

Riassunto. — Si esaminano gli elementi sperimentali che entrano nella formula generale della frenatura dei treni, con particolare riguardo ai valori del coefficiente di attrito tra ceppi di ghisa e cerchioni di acciaio e della resistenza alla marcia dei convogli.

Poichè tutte le formule in uso tengono conto di tali elementi soltanto in modo più o meno approssimato, si sono tolte le conseguenti incertezze dei risultati di determinazioni degli spazi di arresto, predisponendo un nuovo metodo grafico-analitico di risoluzione dell'integrale generale della frenatura. Il metodo che è valevole in via generale è stato applicato alle pendenze caratteristiche dei nove gradi fondamentali di frenatura delle Ferrovie Italiane dello Stato e per una congrua serie di rapporti di frenatura tracciando così i relativi *abachi di frenatura.*

Si è indicata la condizione di sicurezza a cui deve soddisfare un calcolo di frenatura con la determinazione sia degli spazi percorsi dall'istante della percezione del segnale di arresto all'inizio dell'azionamento dei freni, che della valutazione dell'*angolo di contingenza* delle curve integrali determinanti gli spazi di frenatura, per stabilire il margine pratico di sicurezza tra la *velocità critica* e la velocità massima ammessa.

Si esaminano poi per un caso particolare i valori ricavabili dagli abachi e si constata che essi sono confermati da quelli sperimentali per la frenatura dei treni veloci ottenuti dalle Ferrovie Italiane dello Stato.

Si esegue infine il computo di determinazione del rapporto di frenatura e della velocità massima da consentire, come esempio di applicazione degli abachi.

Premessa

Le norme di frenatura delle Ferrovie dello Stato Italiano, per treni con freno a mano, oppure continuo automatico, in vigore dal 1912, dopo tutte le modificazioni ed i perfezionamenti nel materiale rotabile (locomotive, carrozze e carri), nei tipi di freno usato, nei leveraggi delle timonerie, nonchè nei regolamenti di esercizio (lunghezze di arresto e protezione dei convogli fermi in linea) si sono sempre più difficilmente adattate alle esigenze pratiche di un esercizio rapido, sicuro ed economico; e ciò soltanto in virtù di continue modificazioni e aggiunte alle norme stesse che perciò sono diventate di sempre più complicata comprensione da parte del personale esecutivo che le deve applicare.

Il presente studio ha lo scopo di portare un contributo positivo al rinnovamento delle norme stesse per renderle più semplici, più esatte e più rispondenti ai mutati bisogni dell'esercizio; ed in esso sono tenuti nel dovuto conto tutti gli elementi che nello scorcio di questi ultimi anni furono raccolti specialmente nei riguardi della frenatura con freni continui automatici dei lunghi treni merci (1) e di quelli diretta-

(1) Cfr.: *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane*, « Studî sul freno Kunze-Knorr », ing. L. GREPPI, novembre 1920, pag. 154 e seg.; *Idem* sul freno Westinghouse, dicembre 1920, pag. 197 e seg.; *Idem*, aprile 1921, pag. 108 e segg.

Op. cit., « Il freno continuo pei treni merci », luglio 1921; *Idem*, novembre 1924, pag. 158 e segg.

Alla V Commissione tecnica dell'« Union Internationale des Chemins de Fer » (U.I.C.) fu deferito nel 1922 l'incarico, in precedenza della guerra assunto dalla Commissione tecnica del *Verein*, di studiare le condizioni da soddisfare per l'uso del freno continuo nei treni merci. Alla Commissione parteciparono anche i delegati italiani, seguendo attivamente tutti gli studî e le prove eseguite [esperimenti con il freno Kunze-Knorr

Digitized by Google

mente acquisiti durante prove con treni speciali effettuate con apparecchi misuratori e registratori (1) per la frenatura di treni viaggiatori marcianti ad elevata velocità di piena corsa (superiore ai 100 Km.-ora e fino a 120 Km.-ora) su linee di recente inaugurazione (direttissima Roma-Napoli). Come è citato nel testo sono stati anche esaminati i principali studî che in questi ultimi anni furono pubblicati sull'argomento.

PARTE I.

Risoluzione grafico-analitica della formula generale della frenatura dei treni. Discussione sui coefficienti da adottare.

Si pone la nota equazione generale della frenatura, si discutono e si valutano i varî coefficienti da adottare; si rileva infine la difficoltà di usare metodi esclusivamente analitici e che vengono superate usando un nuovo metodo grafico di risoluzione dell'integrale generale per la determinazione degli spazî di frenatura, con il quale sono costruiti i relativi abachi.

Siano:

φ = pressione massima dei ceppi sulle ruote per unità di peso frenato;

P = peso totale della colonna in marcia da frenare, in tonn.;

P_1 = peso frenato della colonna, in tonn.;

$r = \frac{P_1}{P}$ = rapporto di frenatura;

f = coefficiente di attrito tra ceppo e cerchione (variabile in funzione della velocità v);

$r P f \varphi$ = forza totale frenante a disposizione;

$\pm i$ = pendenza per mille, al netto della pendenza fittizia corrispondente alla resistenza dovuta alle curve ($+ i$ per le discese, $- i$ per le salite);

ρ = resistenza alla marcia della colonna in orizzontale rettilineo (variabile in funzione della velocità v).

---

e Westinghouse in Italia e Svizzera (1926) con il freno Bozic in Jugoslavia (1927) ed assumendo la presidenza delle prove in Isvizzera con il freno Drölshammer (1927-1928)].

Il notevole materiale tecnico sperimentale, con la sua completa documentazione in numerosi verbali di riunioni, è acquisito agli atti del Servizio Materiale e Trazione delle Ferrovie Italiane dello Stato.

Nel 1926 furono stabilite le condizioni tecniche a cui debbono soddisfare i freni continui per i treni merci e delle quali nel presente studio si tiene il debito conto. Cfr.: U.I.C., *Rapport de la Sous-Commission du frein continu pour trains de marchandises. Condition à remplir par un frein continu pour trains de marchandises et résultats des essais des freins Westinghouse et Kunze-Knorr*, septembre 1926.

(1) Gli apparecchi per la misura degli spazi e dei tempi di frenatura usati sono quelli della carrozza dinamometrica delle Ferrovie Italiane dello Stato; Cfr.: « Mezzi e metodi di esperimento usati dalle Ferrovie dello Stato per eseguire prove di trazione con locomotive », ingg. MASCINI e CORBELLINI, in *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane*, vol. XII, n. 3-4, settembre-ottobre 1923; e riassunto in *Bulletin de l'Association internationale du Congrès, etc.*, n. 7-8, luglio-agosto 1924, vol. VI, pag. 545-579; ad essi si aggiunsero nuovi apparecchi: uno costituito essenzialmente da manometri registratori su zona svolgentesi in funzione del tempo o dello spazio a tubo manometrico di sezione ellittica costruito direttamente dalle F. S. con penne scriventi orizzontali; un altro analogo al precedente acquistato dalla Ditta Richard di Parigi e di parecchi accelerometri a sfere costruiti dalle F. S. conformemente agli esemplari usati nelle citate prove della V Commissione dell'U.I.C. Cfr.: « Le freinage continu des longs trains de marchandises » in *Bull. de l'Association Internationale de Ch. de Fer*, settembre 1922, vol. IV, n. 9, pag. 1070 a 1095. Vedere anche la memoria compilata a cura della Società Westinghouse dei freni: *Prove internazionali del freno Westinghouse*, 1926, pag. 43, fig. 30.

Digitized by Google

Indicando con X le sollecitazioni positive e negative trasmesse alla colonna in moto, parallelamente al binario, supposto in rettilineo, essendo M la massa fittizia della colonna stessa, si pone la nota eguaglianza delle forze vive alle forze attive e resistenti:

$$-M\frac{d^2x}{dt^2}=\sum X \qquad [1]$$

per x indicante lo spazio e t il tempo.

Il valore di M è uguale a quello della massa reale M' incrementata del valore di una massa fittizia che tiene conto dell'inerzia dovuta alle masse rotanti. Si pone generalmente (1).

$$M = M'(1+\mu); \qquad M=\frac{1+\mu}{g}P$$

Dalla teoria della resistenza al moto dei convogli risulta:

$$\sum X = (-rf\varphi-\rho\pm i)P$$

e quindi:

$$-\frac{1+\mu}{g}P\frac{d^2x}{dt^2}=(\pm i-\rho-rf\varphi)P$$

Essendo, come è noto,

$$\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{dv}{dx}\frac{dx}{dt}=v\frac{dv}{dx}$$

risulta

$$-\frac{1+\mu}{g}Pv\,dv=(\pm i-\rho-rf\varphi)P\,dx$$

---

(1) Cfr.: *Revue Générale de Ch. de Fer*, aprile-giugno 1894, pag. 305.

Interessa vedere, nelle condizioni attuali del parco veicoli e locomotive delle Ferrovie Italiane dello Stato che valore numerico assume μ. Chiamando con J il raggio di inerzia delle sale montate con ruote di raggio R e di peso G', la accelerazione angolare a sarà data da

$$as=\frac{1}{2}\frac{G'}{g}w^2J^2; \qquad ads=\frac{G'}{g}j^2\,wdw$$

e ponendo

$$ds=wRdt$$

risulta

$$a=\frac{G'}{g}\frac{j^2}{R^2}\frac{dw}{dt}=\frac{G'}{g}\frac{j^2}{R^2}\frac{dv}{dt}=\frac{G'}{g}\frac{j^2}{R^2}\frac{d^2x}{dt^2}$$

Il termine $\frac{G'}{g}\frac{j^2}{R^2}=\mu$ ha le dimensioni di una massa. Il suo valore numerico, nelle condizioni medie del parco F. S. al 1° giugno 1929-VII si può assumere come segue:

a) per treni diretti e direttissimi composti di carrozze a carrelli a cassa metallica $\mu = 0{,}085$ (valore con locomotiva a vapore od elettrica inclusa e determinato con cerchioni di spessore medio delle sale tipo *S N.*);

b) accelerati con vetture a carrelli normali $\mu = 0{,}07$ nelle condizioni sopra indicate;

c) merci composti tutti di vuoti a cerchioni come sopra $\mu = 0{,}10$;

d) merci composti tutti di carichi a cerchioni di ultima tornitura $\mu = 0{,}042$

valore medio $\mu = 0{,}07$.

Nelle formule francesi attualmente in uso si adotta $\mu = 0{,}08$; così pure nelle formule delle Ferrovie dello Stato del Belgio. Cfr.: *Le freinage à main des trains de marchandises* par M. E. CHOQUET, in *Bulletin de l'Ass., etc.*, vol. VI, n. 1, gennaio 1924, pag. 27.

Digitized by Google

da cui

$$dx = -\frac{1+\mu}{g}\,\frac{v\,dv}{\pm i - \rho - r f \varphi}$$

che integrata entro i limiti v_0 e o, e ponendo $-A = \frac{1+\mu}{g}$ dà la nota formula dello spazio effettivo di frenatura x_0:

$$x_0 = A \int_o^{v_0} \frac{v\,dv}{\pm i - \rho - r f \varphi} \qquad [2]$$

L'integrazione del secondo membro della [2] nel quale vi sono al denominatore le funzioni ρ ed f notoriamente variabili con la velocità v, è stata oggetto di parecchie soluzioni che hanno dato luogo ad una serie di formule pratiche più o meno approssimate entro gli intervalli di velocità o di spazio per cui furono dedotte.

La più nota approssimazione è quella che, in base alla esperienza diretta, ha permesso di considerare, per ogni data velocità di inizio della frenatura, costanti tanto ρ che f. Tra le più importanti di tale tipo sono le formule del Verein del 1890 (1) e quella successivamente dedotta dall'ing. Luigi Greppi per la Rete Adriatica (1895) (2).

---

(1) Le prescrizioni tecniche del Verein comprendevano la seguente formula dettata nel 1890 e successivamente concretata in apposita tabella di frenatura (*Convenzioni tecniche di Amsterdam*, settembre 1908):

$$B = 5 + \frac{1}{f_m}\left[\frac{0.4\,V^2}{600 - 1.5\,V - 13\,i} - 0.1\,\rho_m - 0.1\right]$$

dove

$\rho_m = 2.5\,\frac{V^2}{300}$ essendo V la velocità media in Km.-ora tra quella iniziale e zero.

Il valore di f_m veniva assunto come segue al variare della velocità: V:

V = Km.-ora	20	30	40	50	60	70	80	90
f_m =	0,179	0,170	0,161	0,153	0,146	0,139	0,133	0,126

(2) La formula dell'ing. Luigi Greppi dedotta nel 1895 per il materiale della Rete Adriatica, usata poi dalle Ferrovie Italiane dello Stato, è analoga alla precedente nella quale può facilmente trasformarsi; i valori di ρ e di f furono ricavati per il materiale dell'ex-Rete Adriatica in opportuno intervallo di velocità (esperimento dell'ing. Ricciardi della R. A. sulla Giulianova-Teramo). La formula è la seguente:

$$x_0 = \frac{1000\,(1+\mu)}{12{,}96 \times 2\,g} \cdot \frac{V^2}{1000\,r\,f_m + (1-r)\,\rho_m - i}$$

dove x_0 = lunghezza totale di arresto in metri;

r, μ, i come in precedenza.

I valori di ρ_m = resistenza media alla trazione e di f_m = coefficiente medio di attrito fra ceppi e cerchioni (in Kg. per Kg. di peso fermato) sono dati dal seguente prospetto:

V in Km. ora =	20	25	30	40	50	60	70	80	90
ρ_m = Kg.	2,2	2,3	2,4	2,8	3,2	3,8	4,4	5,2	6
f_m =	0,13	0,125	0,12	0,115	0,11	0,105	0,10	0,095	0,09

Si deve notare che la formula dell'ing. Greppi, così come è stata dedotta dall'autore è valevole *solo per i treni con freno a mano* per i quali si può, in generale, prescindere dal valore di φ che non è stato considerato nella formula stessa. Ciò deve tenersi nel debito conto perchè la formula del Greppi per essere applicabile ai treni con freno continuo deve essere opportunamente modificata sostituendo al valore di r il valore di $r_0 = \varphi\,r$. In caso contrario si commetterà sempre un errore in difetto con determinazione di spazi di frenatura inferiori a quelli reali. Analogamente per la formula del Verein.

Digitized by Google

Così pure deve considerarsi la formula del Thoyot (1) proposta nel 1874, ma applicata quasi contemporaneamente alle due precedenti, e quella dell'ing. Bricka che completa e precisa gli studî precedenti per tener conto in via generale del caso di un treno in salita che una volta fermo non debba retrocedere per gravità (2).

Si ricorda che in America ancora oggi ed anche per treni con freno continuo, siano viaggiatori che merci, si usa generalmente una formula in cui i valori di f e di ρ sono costanti (3).

Specialmente in base agli studi del Seguela (4), del Soulerin (5) e del Doyen

---

(1) Cfr.: *Annales des Ponts et Chaussés*, 2° semestre 1874 ed M. THOYOT, « Détermination du nombre minimum de freins à introduire dans les trains », in *Revue Générale des Chemins de fer*, dicembre 1888. Il Thoyot ha proposto la seguente formula

$$x_0 = \frac{0{,}00425\ V^2}{(\varphi - fm)\, r - \frac{i}{1000} + fm + \frac{K}{P}}$$

dove $K = 0{,}03$ a $0{,}07$ è la resistenza propria della locomotiva; $P =$ peso del treno, locomotiva inclusa; $\varphi =$ coefficiente di aderenza; $fm = 0{,}104$ (Cfr.: *Révue Générale de Ch. de Fer*, 1888, pag. 339 a 359: « Détermination des distances à observer entre les signaux et les points à proteger, et du nombre de freins gardés à placer dans les trains » par M. POL LEVRÈVE dell'Ovest francese. L'autore, seguendo il Thoyot aveva stabilito $fm = 0{,}104$ ed aveva controllato l'esattezza della propria formula fino alla velocità di 55 Km.-ora; pag. 349, op. cit.).

Al valore costante di fm fu sostituito poi un valore medio dato dallo stesso Pol Levrève con la seguente relazione

$$fm = 0{,}003 + \frac{0{,}0012\ V^2}{1000}$$

per ogni V in Km.-ora medio tra il valore iniziale e lo zero; oppure quello dato dall'ing. Massieu in funzione della velocità iniziale V_i pure in Km.-ora.

$$fm = 0{,}003 + \frac{0{,}0006\ V_i^{\ 2}}{1000}$$

Cfr.: *Cours d'exploitation des Chemins de Fer*, par H. VANDERRYDT et MINSARD, Liegi, 1924.

L'ing. Massieu della stessa Compagnia, partendo dalle formule del Thoyot e del Levrève ha dettato la seguente equazione della frenatura

$$x_0 = \frac{4{,}25\ V^2}{100\, r - i + 3 + 0{,}6\, \varepsilon + 0{,}006\ V^2}$$

dove $V =$ velocità iniziale in Km.-ora; $\varepsilon =$ coefficiente che tiene conto della resistenza organica della locomotiva e che assume i valore di $\varepsilon = 1$ per treni sotto frenatura ed $\varepsilon = 0$ per colonne retrocedenti per gravità.

(2) Cfr.: *Cours des Chemins de Fer* professé a l'école des ponts et chaussées, par M. BRICKA, 1896 - Paris.

(3) Cfr.: « Calcul des distances d'arrêt des trains », par M. G. E. TERWILLIGER delle Ferrovie New York-New Haven and Hartfort Railroad-New Haven, in *The Railway Mechanical Engineer*, riportato in *Bulletin de l'Association Internationale des Chemins de Fer* del gennaio 1929, pag. 93 a 98. La formula è la seguente:

$$x_0 = \frac{V_1^{\ 2}}{250\ r\ \varphi\ f} + V_2\, T$$

con V_1, in Km.-ora alla chiusura del regolatore o disinserzione dei motori; V_2, alla fine della fase di *coasting* (e cioè dell'inizio del serraggio dei freni); $r =$ rapporto di frenatura $\varphi =$ come in precedenza $f =$ cost $=$ $=$ coefficiente di attrito tra ceppo e cerchione; $T =$ tempo in I'' necessario per il serraggio dei freni.

(4) Cfr.: SEGUELA, *Étude sur l'action des freins* in *Annales des Mines*, 1882.

(5) SOULERIN, *Étude sur un nouveau système de frein continu*, Paris, 1887. Ed. Ethion Pérou et Fils.

Digitized by Google

che ebbe un largo campo sperimentale da cui trarre le proprie deduzioni (1) e con il continuo estendersi dei freni continui con cui erano possibili delle velocità di piena corsa sempre più elevate, si sentì la necessità di inserire nella formula di frenatura delle funzioni di f e di ρ variabili soltanto *linearmente* con la velocità (2); ne vennero così delle equazioni differenziali determinanti lo spazio x_0 di frenatura sempre in modo approssimato, ma non difficilmente integrabili perchè formate di polinomi razionali della velocità, sufficientemente semplici.

Tali formule sono anche oggi usate per problemi di frenatura con freni continui e vennero accettate in alcuni dei testi italiani più autorevoli che trattano dell'esercizio ferroviario (3).

* * *

La necessità di avere formule precise per ottenere dei resultati sicuri e rispondenti alla realtà del fenomeno della frenatura è generalmente sentita, perchè da prove dirette spesso eseguite dagli sperimentatori di trazione si erano ripetutamente constatate di troppo larga approssimazione quelle dedotte come si è in precedenza indi-

---

(1) Cfr.: Studi del DOYEN in: *Revue Industrielle*, 1892-1893 e in *Bulletin du Congrès de l'Association Internationale des Chemins de Fer*, ottobre 1908, « Les freins continus aux trains des marchandises », condizioni tecniche da soddisfare (dallo studio dello STABY nell'*Organ Für, etc.*, del 1° agosto 1908); *Bulletin de l'Ass., etc.*, dicembre 1910, « Méthode belge d'essai de la locomotive en route etc. »; « Misura dell'effetto utile di un freno a mezzo dell'ergometro del Doyen »; vedere anche: *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane*, « Mezzi e metodi di esperimento, etc. », op. cit. del settembre-ottobre 1923: « Nota sui metodi di esperimento (ergometro di inerzia) », pagg. 110 e segg.; 146 e seg.

(2) Ponendo nella [2] in luogo di f il valore $f = a + b\,v$ ed in luogo di ρ il valore $\rho = \alpha + \beta\,v$.

I valori di f più usati furono i seguenti:

$$f = 0{,}330 - 0{,}0106\,v \text{ (Seguela)}; \quad f = 0{,}26 - 0{,}0072\,v \text{ (Soulerin)}.$$

Entrambi gli autori aggiunsero successivamente anche un termine per tener conto del *tempo di frenatura* nel modo seguente

$$f = (0{,}330 - 0{,}0106\,v)\left(1 - \frac{t}{40}\right) \text{ (Seguela)}$$

$$f = (0{,}26 - 0{,}0072\,v)\,(1 - 0{,}032\,t) \text{ (Soulerin)}$$

con v in *m.* al secondo e t in 1″ entro un tempo $t \leq 20'$.

Le correzioni però risultano evidentemente molto notevoli e praticamente eccessive.

Il Doyen propose di correggere nel modo seguente la formula lineare del Soulerin lievemente aumentandola nel termine costante: $f = (0{,}027 - 0{,}0072\,v) - 0{,}0033\,v - 0{,}0036\,(t - 5) = 0{,}27 - 0{,}0105\,v - 0{,}0036\,(t - 5)$. La formula è valevole per velocità $v \leq 11{,}11$ m. s. ($V \leq 40$ Km.-ora); t in secondi; $f = (0{,}27 - 0{,}0072\,v) - 0{,}0029\,v - 0{,}0023\,(t - 5) = 0{,}27 - 0{,}0095\,v - 0{,}0023\,(t - 5)$.

La formula è valevole per $v > 11{,}11$ m. s. ($V > 40$ Km.-ora).

Il termine correttivo per il tempo t stabilito dal Doyen tiene conto del fatto che il coefficiente f varia in funzione della *temperatura* assunta dai ceppi e dipendente dal lavoro di attrito dissipato nel tempo t. Il fenomeno si mette facilmente in evidenza quando si eseguano ripetute frenature successive così frequenti da arroventare i ceppi: ma per frenature di arresto dei treni e quindi per tempi t poco elevati (fino a 60″) la correzione non ha notevole importanza pratica.

Notevole contributo allo studio dell'argomento fu dato anche dal METZKOW. Cfr.: « Ergebnisse der Versuche für die Ermittlung des Reibungwertes zwischen Rad und Bremsklotz », in *Glasers-Annalen*, dell'1 dicembre 1926, pag. 149 a 159.

(3) Cfr.: *Lezioni di strade ferrate* presso la R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri, Roma, Prof. E. GRISMAYER litografie, 1914; *Trattato di materiale mobile ed esercizio delle Ferrovie*, F. TAJANI, 1921, Hoepli, vol. I, etc.

Digitized by Google

cato. Generalmente si trovava che, per le velocità elevate, gli spazi di frenatura stabiliti con tali formule risultavano assai diversi da quelli sperimentalmente misurati (1).

D'altra parte anche la citata Sotto-Commissione Tecnica dell'U. I. C. riconoscendo necessario raggiungere, nella zona delle velocità non elevate interessanti i treni merci con freno continuo, una sufficiente precisione al riguardo aveva prescritto che le lunghezze reali di frenatura con un freno continuo per merci non dovessero superare quelle dedotte da una propria formula sperimentale di controllo, con tolleranza non superiore al 3 % e con un minimo di m. 10 (2). Perciò si ritiene necessario di mettere in valore in modo teoricamente esatto gli esperimenti eseguiti dal Poirée, da Douglas Galton sulla London Brighton Ry per conto della Westhinghouse (1878-1888) (3), dal Wickert sulle ferrovie tedesche (4) (1899), dal De Blieck nelle Ferrovie del Belgio (5) (1924) ed in America dallo Sperry (6), riguardanti la determinazione della variazione del coefficiente f di attrito tra ceppi di ghisa e cerchioni di acciaio alle diverse velocità di marcia spinte anche oltre i 100 Km.-ora; nonchè quelli nume-

(1) « Il faut bien reconnaître qu'il règne sur la valeur pratique des formules les meilleurs et les plus consciencieusement étudiées une telle incertitude que l'on peu se demander si toutes ces formules ne sont pas de règles empiriques bien plus qu'une vraie théorie du freinage ». Cfr.: *Bulletin de l'Ass. du Congrès, etc.*, giugno 1913; *Comptes rendus bibliografiques*, pag. 586.

(2) Cfr. punto 26 del *Rapport de la Sous-Commission etc.* op. cit., 1926.

Su linea in orizzontale piano, ad una velocità compresa tra i 30 ed i 60 Km/ora, la lunghezza di frenatura con azione rapida di freno continuo in un treno merci (locomotiva inclusa) non deve eccedere con tolleranza del 3 % e con un minimo di 10 metri, lo spazio x_0 in metri dato dalla seguente formula di *controllo*:

$$x_0 = \frac{4{,}25\, V^2}{45\, a \cdot \frac{13{,}6 + 40\, a}{0{,}6 + 40a} \cdot \frac{V}{V + 30} + 0{,}0006\, V^2 + 3.6}$$

con V in Km/ora al principio della frenatura ed a = rapporto di frenatura (locomotiva compresa).

(3) Cfr.: DOUGLAS-GALTON, *Proceedings of the institution of Mechanical Engineers*, 1878: « On the coefficient of friction from experiments on Railways Brakes »; e la memoria pubblicata nel 1894 dalla Società Westinghouse dei freni: *The Effect of Brakes upon Railway trains.*

La curva corrispondente ai valori di f trovati dal Galton è una curva logaritmica. Cfr.: anche *Freinage du materiel des Chemins de Fer*, par P. GOSSEREZ et A. JONET-O. DOIEN, Paris, 1913, pag. 355 e segg.

(4) Il Wickert ha stabilito la seguente formula:

$$f = \alpha \frac{1 + m\, V}{1 + n\, V}$$

con $m = 0{,}0112$ ed $n = 0{,}06$; $\alpha = \begin{cases} 0{,}45 \text{ per rotaie asciutte} \\ 0{,}25 \text{ per rotaie bagnate} \end{cases}$ mediamente $\alpha = 0{,}30$

Notisi che la formula del Wickert fu confermata dalle esperienze sull'attrito della ghisa indurita su acciaio eseguite in Italia dal prof. Battelli della R. Università di Pisa, a velocità angolari elevate; e quindi è da ritenersi valida anche per velocità lineari dei nostri veicoli ferroviari notevolmente superiori ai 100 Km.-ora.

Cfr.: GRISMAYER, *Tecnica ed esercizio delle strade ferrate*, vol. II, pag. 32 litografie, 1928.

(5) Le Ferrovie dello Stato Belga hanno adottato la seguente formula del proprio ing. De Blieck

$$f = 1000 \cdot \frac{14.520}{V + 44}$$

Cfr.: *Bulletin de l'Association du Congrès, etc.*, gennaio 1924, pag. 27.

(6) La formula esponenziale dello Sperry è la seguente

$$f = f_0 e^{-kv}$$

per $f_0 = 0{,}20$ e $k = 0{,}118$.

Digitized by Google

rosissimi degli sperimentatori delle resistenze alla trazione ρ dei convogli alle diverse velocità e che proposero le formule più note ed universalmente accettate (1).

La risoluzione esclusivamente analitica dell'integrale della formula [2] considerando ρ variabile con una relazione che in generale può assumere la forma cubica

$$\rho = a + b\,v^2 + c\,v^3$$

ed f variabile secondo una relazione bilineare del tipo

$$f = \alpha \frac{1 + m\,V}{1 + n\,V} \qquad \text{(Wickert)}$$

non è però agevole, valendosi dei soli elementi della analisi infinitesimale. pur essendo teoricamente possibile, perchè in pratica eccessivamente complicata. Trattasi in tal caso di seguire il metodo secondo il tipo particolare delle funzioni razionali che si vogliono adottare per ρ e per f. Ma nel caso nostro difficilmente si possono ideare artifici molto semplificativi per risolvere l'integrale del secondo membro della [2] ottenuto dalla sostituzione delle variabili ρ ed f citate e che risulterebbe il seguente

$$x_0 = A \int_0^v \frac{v\,dv}{\pm i - (a + bv^2 + cv^3) - r\,\varphi\,\alpha\,\dfrac{1 + m'\,v}{1 + n'\,v}}$$

Tale integrale si risolve in via analitica con una funzione costituita da una somma molto complessa di polinomi di funzioni razionali, logaritmiche e ciclometriche, ciò che in pratica rende il metodo non applicabile in via generale. Diventa poi assai difficile risolvere l'integrale quando si sostituisca al valore di f, una funzione logaritmica od esponenziale.

Merita menzione tuttavia un artificio particolare per la risoluzione di tale integrale che si vale della nota formula di Lagrange per il calcolo del valore medio di funzioni continue e sulla possibilità pratica, realizzabile solo nel caso particolare che ci interessa, di sostituire alla decelerazione variabile della frenatura w una decelerazione costante w_m che possa frenare il treno nello stesso spazio x_0. In tale modo si conduce la soluzione alla quadratura con un resultato analiticamente esatto. Il metodo stesso, pur rappresentando una apprezzabile semplificazione rispetto a quelli generali

(1) Le formule più note applicate nell'esercizio ferroviario delle varie reti sono riportate in grafico nella tav. I. Esse sono generalmente a forma quadratica. Soltanto dopo recenti esperimenti si usa la forma cubica. Cfr.: *Rivista Tenica delle Ferrovie Italiane*, « Mezzi e metodi di esperimento, etc. », op. cit., vol. XXIV, pag. 168 e segg.; Atti dell'*Accadémie des Sciences*, seduta del 23 luglio 1923 in *Le Génie Civil*, 11 agosto 1923, pag. 138-139.

« La resistence des trains », par le prof. C. A. C. WILSON, in *Bulletin du Congrès, etc.*, agosto 1908, p. 909; *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure*, 1906-1907, ecc.

Nel tracciare gli abachi di frenatura abbiamo preferito la forma quadratica del Von Borries perchè applicabile con sufficiente approssimazione fino alla velocità di 150 Km.-ora. Essa è stata determinata per il solo peso rimorchiato dei treni viaggiatori; quando viene applicata al *treno completo*, anche per merci, è però alquanto prudenziale; ciò che può costituire un buon margine di sicurezza nei computi.

Digitized by Google

dell'analisi, richiede sempre computi assai laboriosi, tanto che i testi che lo ricordano si limitano ad applicarlo come esempio e solo in determinazioni particolari (1).

* * *

Per avere dei resultati sufficientemente esatti *ed in modo rapido* per essere praticamente utilizzabili e dei quali è assai sentito il bisogno, furono perciò predisposti tutti gli elementi necessari per la risoluzione *grafico-analitica* in scala opportuna della equazione generale della frenatura; elementi che qui appresso singolarmente si illustrano e che hanno portato alla compilazione di *abachi* coi quali si risolve in modo generale e completo il problema della determinazione degli spazi di frenatura. Con ciò si porta un contributo positivo allo studio del problema della frenatura dei convogli perchè la determinazione rapida ed esatta degli spazi di frenatura nelle diverse condizioni dei mezzi frenanti a disposizione è strettamente collegata alla sicurezza dell'esercizio ed in particolare alle distanze fra segnali fissi e punti da proteggere. Una eccessiva prudenza porta o a notevoli spese per gli impianti fissi che possono richiedere eccessiva manutenzione per complicazioni costruttive, oppure a delle riduzioni

(1) Il metodo è il seguente:

L'integrale definito di funzione continua

$$\int_{x_0}^{o} \varphi(v)\, d\, x$$

è uguale al prodotto dell'ampiezza dell'intervallo x_0 per il valore della funzione $\varphi(v)$ calcolato in un punto intermedio a priori indeterminato (Lagrange).

Così si può sempre porre

$$\int_{x_0}^{o} \varphi(v)\, dx = \varphi(v_m)\, x_0$$

ed anche cambiando differenziale

$$\int_{x_0}^{o} \varphi(v)\, dx = \int_{o}^{V_1} \varphi(v)\, v\, \frac{dv}{\omega} = \varphi(v_m)\, x_0 \qquad [1]$$

essendo V_1 la velocità iniziale dell'intervallo ed $\omega = \frac{d^2 x^2}{d\, t^2} = \frac{dv}{dx}\,\frac{dx}{dt} = v\,\frac{dv}{dx}$ l'accelezione variabile del moto considerato.

Con una accelerazione media costante ω_m che soddisfi alla condizione

$$\omega_m = \frac{V_1^2}{2\, x_0} \qquad [2]$$

si avrà sostituendo

$$\int_{x_0}^{o} \varphi(v)\, d\, x = \frac{2\, x_0}{V_1^2} \int_{o}^{v_1} \varphi(v)\, v\, dv$$

e quindi si determina il valore della funzione $\varphi(v_m)$ valendosi della (1) e della (2)

$$\varphi(v_m) = \frac{2}{V_1^2} \int_{o}^{v_1} \varphi(v)\, v\, dv$$

Di qui si ricava il valore medio ricercato di v.

Cfr.: *Tecnica ed esercizio delle Strade Ferrate*, ing. E. GRISMAYER, R. Scuola Ingegneri, Roma. Litografie, 1927, parte II, pag. 131 e segg.

Digitized by Google

non necessarie di velocità di piena corsa: in entrambi i casi la prudenza non giustificata dalla realtà del fenomeno impedirebbe di migliorare le velocità di marcia dei treni, specialmente nelle linee in discesa.

La velocità massima di marcia dei convogli è attualmente limitata dalle varie Amministrazioni nelle proprie linee in discesa generalmente in modo prudente. Solo la P. L. M. oltre che le Ferrovie Italiane delle quali tratteremo in seguito, stabilisce che la velocità massima di 120 Km.-ora con freni continui a pressione inizialmente superiore ai Kmq. 4 nel cilindro a freno, possa raggiungersi, su armamenti pesanti e con curve $\geq$ 750 m., su pendenze continuate $>$ 10 ‰. Le Ferrovie Federali Svizzere, per treni con freno continuo normale limitano invece la velocità secondo la livelletta con molto rigore; per esempio nella discesa del 10 ‰ (nostro caso della Direttissima Roma-Napoli) e fino al 12,5 ‰ stabiliscono in 80 Km. la velocità massima dei treni. Sulla linea del Gottardo con le vecchie norme, ancora in vigore, per treni con freno continuo sul 26 ‰ di discesa, la velocità massima è limitata a 62 Km. l'ora. Le Ferrovie dell'Est Francese stabiliscono i seguenti limiti anch'essi molto prudenziali:

90	Km.-ora	su	pendenze	continuate	da	0		a	4 ‰
80	»	»	»	»	»	4 ‰		»	7 ‰
70	»	»	»	»	»	7 ‰		»	10 ‰
60	»	»	»	»	»	10 ‰		»	15 ‰

Le Ferrovie Cecoslovacche (1), per treni con freno continuo hanno recentemente ammesso la velocità di

110	Km.-ora	su	discese	continuate	del	2 ‰
105	»	»	»	»	»	5 ‰
100	»	»	»	»	»	7 ‰
95	»	»	»	»	»	10 ‰

Le vigenti norme di frenatura per le Ferrovie Tedesche (D.R.B.G.) sono basate ancora sulla formula del Verein del 1909 e quantunque di recente compilazione, (1926) (2) risentono della prudenza che deriva dall'applicazione delle formule stesse, sia per i treni con freno a mano che per quelli con freno continuo automatico. Difatti la velocità di 115 Km.-ora è ammessa solo in orizzontale; quella di 110 Km. sulla discesa del 2 ‰; di 105 Km. sulla discesa del 5 ‰; di 100 Km. del 7 ‰; di 95 dell'8 ‰; di 90 sul 10 ‰; di 75 sul 16 ‰; di 65 sul 20 ‰; di 60 sul 25 ‰.

Naturalmente la disparità notevole di norme che risulta dai casi caratteristici citati ha origine o da differenti condizioni di esercizio che esigono spazi di frenatura più o meno lunghi, o perchè sono informate a criterî prudenziali più o meno spinti. Non ultimo elemento deve essere stato il metodo teorico o sperimentale tenuto per base per i calcoli relativi alla frenatura dei treni.

---

(1) Cfr.: *Bulletin du Congrès etc.*, op. cit., vol. V, n. 1, 1923, pag. 46-47.

(2) Cfr.: *Anderungen der Fahrdienstvorschriften und des Anhanges zu den Fahrdienstvorschriften infolge Einführung der Tonnenbremsberechnung*, aprile 1926.

Digitized by Google

Le conclusioni del precedente studio dimostreranno come in tale campo sia possibile unificare i criterî con evidente vantaggio dell'esercizio dei treni, specialmente se ad elevata velocità di piena corsa.

Si rileva infine che molte Amministrazioni ferroviarie che hanno studiato anche recentemente il problema, rilevandone la complessità, hanno sentito il bisogno di semplificarlo traducendo almeno parzialmente in grafico le loro deduzioni teoriche. Al riguardo meritano un cenno gli abachi usati dalle Ferrovie Francesi dello Stato per la risoluzione pratica della formula di frenatura stabilita dal Ministero dei LL. PP. nel 1920 (1); il metodo analitico grafico della Compagnia dell'Est francese per la applicazione pratica di note formule approssimate, il metodo di M. Massieu della Compagnia du Midi analogo al precedente, ecc. (2).

Così pure si ricorda il metodo grafico analitico basato su formule di frenatura approssimate usato dalle Ferrovie dello Stato Belga (3). Anche in recente studio italiano riguardante il segnalamento per esercizi ad elevate velocità fu risolto graficamente il problema della frenatura, considerando ρ ed f variabili soltanto linearmente, per casi particolari che non sembrano però generalizzabili (4).

---

(1) Cfr.: « Note sur les nouvelles règles de freinage à main des trains » par M. PINCEMAILLE de Ch. de Fer de l'Etat, in *Révue Générale de Ch. de Fer*, II Sem. 1921, pag. 250 e seg.

Il Ministero dei LL. PP. della Repubblica Francese, con circolare 4 gennaio 1920 prescrive di fissare il peso frenato per i differenti treni, mediante l'applicazione delle formule seguenti:

1. *Per l'arresto su pendenze:*

$$\lambda = \frac{\left(\frac{4.24}{2} - 0{,}0006\right) V^2 + i - 3}{1000\,\varphi_1}$$

dove:

λ = rapporto di frenatura;

V = velocità all'inizio della frenatura;

φ_1 = coefficiente del valore $\varphi_1 = 0{,}1$ sulle discese $< 15^0/_{00}$ e variabile secondo la relazione

$\varphi_1 = 0{,}10 - 0{,}00133\,(i - 15)$ per $i \geq 15^0/_{00}$.

2. *Per impedire la retrocessione della colonna ferma:*

$$\lambda' = \frac{i - 3}{1000\,\varphi_2} \quad \text{e} \quad \begin{array}{l} p = \lambda' P + (1 + \lambda')\,a \\ p = \lambda'\,(P - a) + a_0 \end{array}$$

λ_1 = rapporto di frenatura necessario per trattenere una colonna sulla pendenza i:

p = peso frenato del treno rimorchiato di peso P; a = peso del veicolo o del gruppo di veicoli di testa frenati:

a_0 = peso degli assi frenati dei veicoli di peso a

φ_2 = 0,140 su pendenze $\leq 5^0/_{00}$

su pendenze da $5{,}1^0/_{00}$ a $10^0/_{00}$ inclusi $\varphi_2 = 0{,}140 - 0{,}008\,(i - 5)$

» » superiori a $10^0/_{00}$ $\varphi_2 = 0{,}100 - 0{,}001\,(i - 10)$.

(2) Si basa sulla costruzione di un diagramma polare di risoluzione della formula del Massieu. Cfr.: *Freinage du Materiel de Chemin de Fer*, par. P. GOSSEREZ et A. JONET, op. cit., pag. 280 e segg. e pag. 302 e seg.

(3) Cfr.: « Freinage à main des trains de marchandises », par M. E. CHOQUET Inspecteur Général aux Ch. de Fer de l'Etat Belge, in *Bulletin du Congrès Int. de Ch. de Fer*, gennaio 1924, pag. 25 a 43.

(4) Cfr.: « Del segnalamento ferroviario per un esercizio ad alte velocità », ing. GIULIO CESARE PALMIERI, in *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane*, anno XIV, n. 6 del giugno 1925.

Digitized by Google

PARTE II.

Determinazione dello spazio totale di frenatura.

a) *Risoluzione grafica dell'integrale della frenatura.*

Nella formula [2]

$$x_0 = A \int_0^{v_0} \frac{v\,dv}{\pm i - (\rho + rf\varphi)} \qquad [2]$$

si ponga

$$\rho + r f \varphi = K(v)$$

e si costruisca nel piano $X\,Y$ la curva $K(v)$ ottenuta per punti sommando le ordinate corrispondenti delle due curve $\rho\,(v)$ ed $r\,f\,\varphi\,(v)$ (fig. 1).

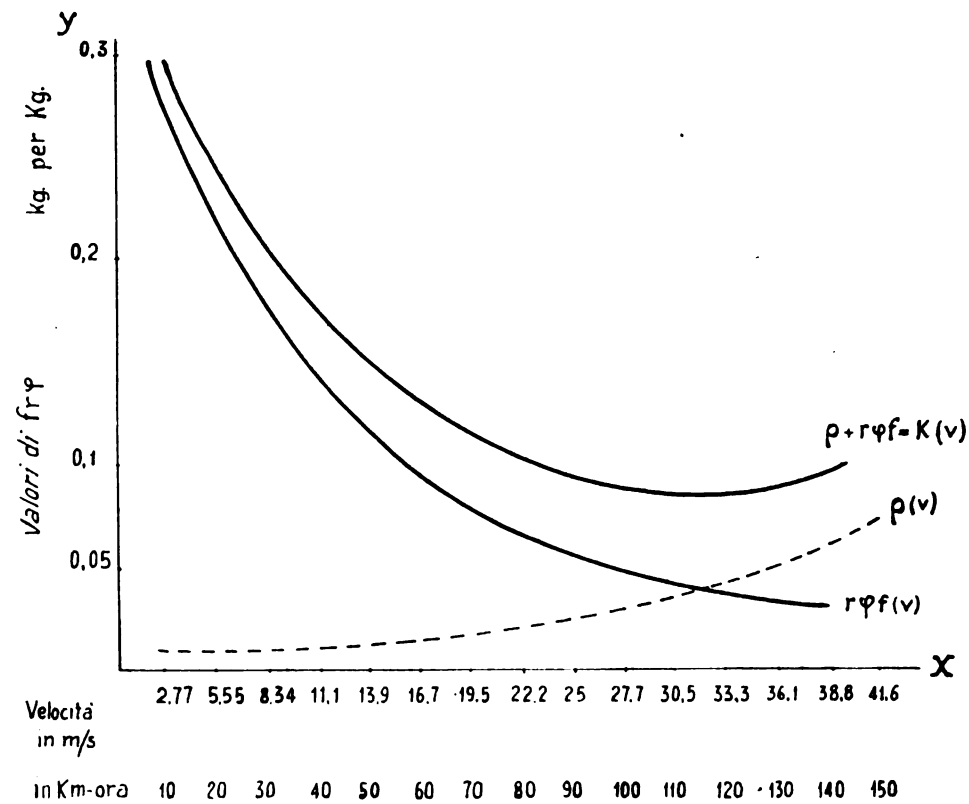


fig. 1

Evidentemente per un determinato materiale rotabile la curva $\rho\,(v)$ è sempre la stessa. Così pure, dati i tipi di leveraggio dei freni, il valore di φ si può ritenere sempre mediamente costante.

Quando sarà necessario potrà adottarsi il valore di φ che risponda in modo migliore alle citate norme dell'U. I. C., le quali se non sono ancora generalizzate sul

Digitized by Google

nostro materiale per treni merci sono tuttavia quelle a cui in definitiva il materiale stesso dovrà soddisfare (1). Per i nostri computi assumeremo per ora $\varphi = 0{,}75$ (2).

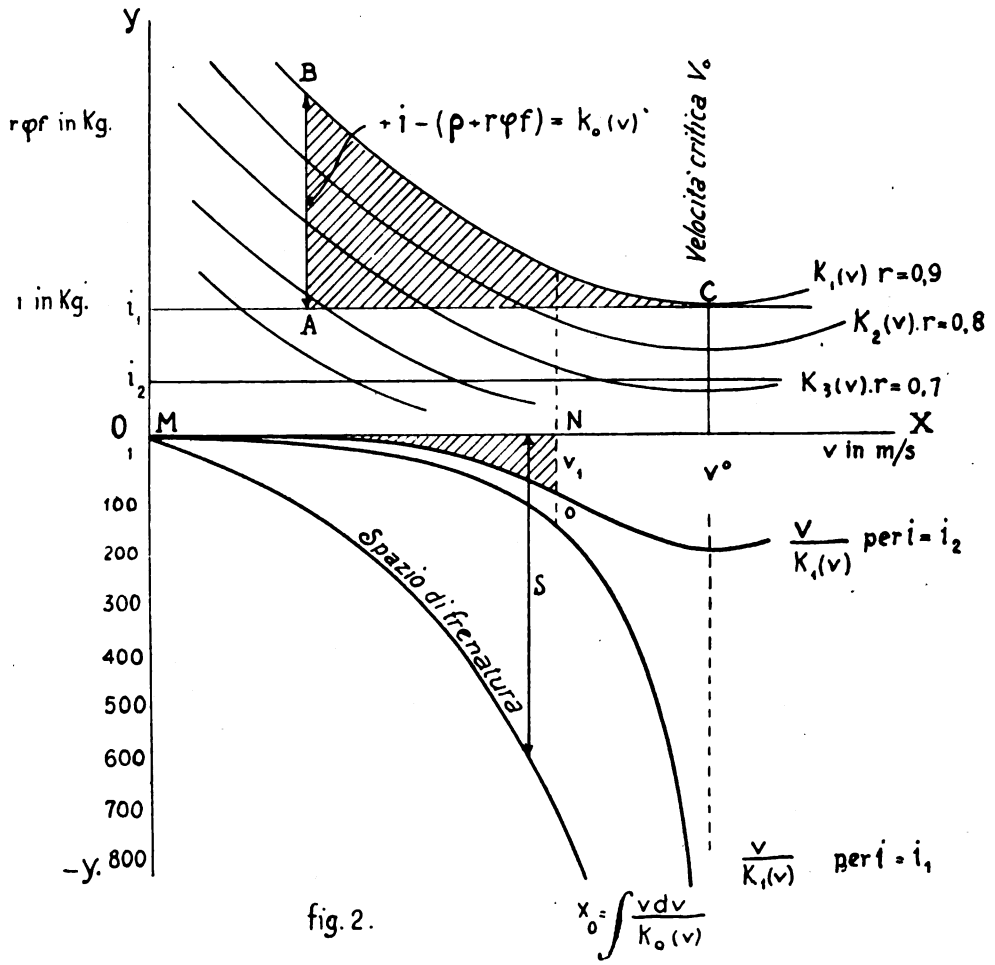


fig. 2.

Al variare di r si ha perciò una famiglia di curve $K(v)$ che rappresentano tutta la serie dei rapporti di frenatura utilizzabili (fig. 2). Il valore della funzione $K(v)$ per

(1) Punto 14° del già citato rapporto della Sotto-Commissione tecnica dell'U.I.C.: Con freni continui automatici per treni merci la pressione massima dei ceppi sulle ruote, alla pressione di regime normale di 5 Kg.-cmq. deve essere:

al meno eguale a 0.5 $(t + c)$ quando la corsa dello stantuffo è al massimo;

al più eguale a 0,85 $(t + c)$ » » » » » » » minimo

essendo t la tara del veicolo e c il minimo di carico a partire dal quale il peso del carico stesso è utilizzato.

Nei nostri freni continui il rapporto dei leveraggi stabilisce $\varphi = 0{,}94$ per carri F di vecchio tipo, $\varphi = 0{,}75$ per carri di nuova costruzione; riferendo il valore di φ alla *sola tara*; ciò che è caratteristico del tipo di freno continuo usato attualmente in Italia nei treni merci (Westinghouse normale). Per vetture a carrelli si ha avrebbe l'inchioda $\varphi = 0{,}8 \div 0{,}7$.

(2) Il campo di applicabilità della formula del Wickert ha un limite superiore da non superare determinato dal valore corrispondente a quello del coefficiente di attrito radente di primo distacco tra ruota e cerchione f_a e che costituisce anche il limite superiore del coefficiente di aderenza. Superando tale limite si avrebbe l'inchiodamento della ruota frenata con slittamento sulla rotaia.

Il coefficiente di attrito di primo distacco f_a tra cerchione e rotaia fu sperimentalmente determinato, nelle condizioni più sfavorevoli di ambiente, e cioè in galleria, in interessanti esperienze eseguite nel 1906 dalle Fer-

Digitized by Google

i varî valori di r usati nel presente studio, è rappresentato dalle curve riportate nella Tav. II ottenute con le formule di ρ, f e φ indicate nella tavola stessa.

Tracciando delle parallele alle ascisse e che rappresentano i valori di i (positivi per le discese, negativi per le salite), i singoli segmenti AB misurano, per ogni velocità, il valore della funzione

$$K_0(v) = \pm i - (\rho + rf\varphi)$$

Per ogni curva $K_1(v)$ può esistere uno speciale valore di v_0 per cui risulti

$$K_0(v_0) = o$$

La pendenza i_c che annulla in v_0 il valore della funzione, rende infinito il valore dell'integrale; il valore di v_0 si definisce perciò come *velocità critica della frenatura.* Evidentemente tale valore v_0, per il quale vi è equilibrio tra le forze attive e resistenti che determinano il moto uniforme, esiste solo per le linee in forte discesa e con un rapporto r sufficientemente piccolo, non esistendo per linee in salita, qualunque sia il valore che in tal caso può assumere.

La zona di utilizzazione pratica del diagramma rimane evidentemente limitata nel campo di velocità da v ad un valore $v_1 < v_0$ opportunamente distante dalla velocità critica v_0. La differenza $v_0 - v_1$ costituisce il margine di sicurezza pratico che per ogni pendenza si desidera attuare. Vedremo in seguito come si può teoricamente tener conto di ciò.

Nel caso in cui $i < K_0(v_0)\ min$ non esiste più il punto di annullamento della funzione delle forze frenanti; esisterà però sempre un valore minimo di tali forze corrispondente ad una determinata velocità critica.

La risoluzione grafica dell'integrale

$$x_0 = A\int_o^v \frac{v\,dv}{+i - (\rho + rf\varphi)} = A\int_o^v \frac{v}{K_0(v)}\,dv$$

è data, per ogni valore di v dall'area tratteggiata $M\,N\,O$.

La curva Ox_0 integrale dell'area tratteggiata dà direttamente con le sue ordinate S per ogni valore di r e per ogni velocità v la lunghezza utile di frenatura del convoglio.

Per ogni pendenza $i = cost$ [valore medio da determinarsi per una lunghezza finita, prendendo la discesa massima assoluta se questa è più lunga di *un Km.*, dedotta soltanto una quota per la resistenza dovuta alle curve nel caso che il tratto di massima

---

rovie dello Stato. (Cfr.: *Relazione su di una serie di esperienze sulle variazioni del coefficiente di aderenza nella galleria succursale dei Giovi*, relatore ing. E. Pera, Roma, Stab. Lit. del Genio Civile, 1906). Fu allora trovato che i valori di f_a, possono variare tra i limiti di $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{3}$ (pag. 7).

Si pone perciò $0{,}25 < f_a < 0{,}33$ ed in media $f_a = 0{,}29$.

Con valori di $\varphi = 0{,}75$ e $V = 0$, il prodotto φf applicando la formula del Wickert risulta:

$$\left.\begin{aligned} \varphi f_{max} &= 0{,}45 \times 0{,}75 = 0{,}34 \\ \varphi f_{min} &= 0{,}25 \times 0{,}75 = 0{,}19 \end{aligned}\right\} \quad \varphi f\ (\text{medio}) = 0{,}265$$

Mediamente perciò resta soddisfatta la relazione, per $V = 0$:

$$\varphi f < f_a$$

che devesi garantire per evitare l'inchiodamento delle ruote sotto frenatura e che giustifica quindi il valore medio assunto nella compilazione degli abachi di $\varphi = 0{,}75$.

Digitized by Google

pendenza sia in tutto o quasi il suo sviluppo in curva di raggio ristretto: se la discesa massima è più breve basterà prendere la massima differenza di livello in metri su di un Km. di discesa (1)], si possono perciò tracciare tutte le curve degli spazi di frenatura relativi alle diverse velocità iniziali e corrispondenti a tutte le curve $K(v)$ dei diversi rapporti di frenatura $r = 1$; $r = 0{,}95$ . . . $r = 0{,}75$ . . $r = 0{,}10$ . . .

Seguendo i criterî citati si sono compilati gli abachi delle tavole allegate dalla III alla IX applicando i valori delle funzioni $K(v)$ indicati nella tav. II.

Gli abachi stessi dànno le curve integrali per i seguenti valori di i che corrispondono, per le Ferrovie Italiane dello Stato ai limiti superiori dei *gradi di frenatura fondamentali* delle singole linee.

Grafico	N.	1	pendenze	i =	0,006	corrispondente	al	grado	I	di	frenatura	F. S.
»	»	2	»	i =	0,008	»		»	II	»	»	»
»	»	3	»	i =	0,011	»	»	»	III	»	»	»
»	»	4	»	i =	0,013	»	»	»	IV	»	»	»
»	»	5	»	i =	0,016	»	»	»	V	»	»	»
»	»	6	»	i =	0,020	»	»	»	VI	»	»	»
»	»	7	»	i =	0,025	»	»	»	VII	»	»	»
»	»	8	»	i =	0,030	»	»	»	VIII	»	»	»
»	»	9	»	i =	0,035	»	»	»	IX	»	»	»

b) *Valore massimo dello spazio totale di frenatura.*

Lo spazio di frenatura effettivamente percorso coi freni in azione va integrato dello spazio percorso durante il tempo che intercede dal momento in cui si riconosce la necessità della frenatura stessa, a quello in cui effettivamente i freni vengono completamente ad agire, e dal quale deve avere origine lo spazio totale di frenatura.

Per i treni merci il tempo intercedente tra i due estremi su citati (percezione del segnale di arresto e chiusura totale dei freni) è sensibilmente elevato.

Per i treni merci con freno a mano bisogna valutare in primo luogo il tempo in cui si propaga il segnale acustico della locomotiva, quello per serrare il freno, e poi tener conto del fatto che nei treni molto lunghi non è possibile che i frenatori possano contemporaneamente e sempre tempestivamente, percepire il segnale di frenatura ed agire di conseguenza.

Oggi si effettuano treni che debbono poter raggiungere 200 assi (2), più la locomotiva (7ª condizione dell'U. I. C.) e quindi con il materiale delle Ferrovie Italiane della lunghezza di circa m. 850. Il segnale completo a fischio della locomotiva si percepisce in coda al treno dopo almeno 3-4 secondi per tener conto della durata del segnale stesso stabilita dai Regolamenti ancora in vigore (tre fischi lunghi).

Il serraggiò del freno a vite, anche in precedenza già predisposto coi ceppi accostati

(1) Per le resistenze dovute alle curve cfr.: « Mezzi e metodi di esperimento, ecc. », op. cit., in *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane*, settembre-ottobre, 1923, pag. 164.

(2) Cfr.: Rapporto già citato della Sotto-Commissione dell'U.I.C.

Punto 24° — Treni di vuoti in pianura assi 200;
» di vuoti e carichi, o vuoti soltanto del peso di 1200 tonn. e di 150 assi su qualsiasi pendenza;
» di carichi del peso massimo di 1500 tonn. e di 100 assi circa su qualsiasi pendenza.

Digitized by Google

alla ruota, potrà fare impegnare al frenatore almeno altri 6″ (un secondo per portarsi dal posto di vedetta al freno, 5″ per serrarlo a fondo); quindi l'ultimo freno sarà azionato dopo circa 10″. L'eventuale frenatura parziale del treno ottenuta coi freni di veicoli ubicati anteriormente, prima dei 10″, può considerarsi come un maggior margine di sicurezza (1).

Per treni merci con freno continuo automatico ad aria compressa, si deve ritenere che l'azione frenante si propaghi con la velocità della depressione, aumentata del tempo di azionamento dell'insieme del freno stabilita dalle prove dell'U. I. C. (7ª condizione) (2) in 100 m. s.; e che il macchinista impieghi 1″ dal momento della percezione del segnale al momento dell'azionamento del freno. Per treni merci con freno Westinghouse, di 80 assi, cioè della lunghezza di almeno 450 m. il tempo necessario per mettere in azione il freno è di circa 4″, 5 per la propagazione della depressione e da 2″ a 5″ per raggiugere nel cilindro a freno la pressione corrispondente al massimo di frenatura. Se non si usa l'azione rapida, siccome la propagazione della depressione può risultare inferiore ai 100 m. s. si avrà un tempo sensibilmente superiore per la frenatura completa dell'ultimo veicolo. Tenendo però conto che i primi veicoli sono già completamente frenati dopo 5″ si può assumere con sufficiente approssimazione in 10″ il tempo totale praticamente occorrente al bisogno (3).

---

(1) Vi sono Amministrazioni che al riguardo sembra che si garantiscano con molta prudenza. Per esempio nelle norme per freni a mano delle Ferrovie del Belgio, tale tempo viene computato dai 25″ ai 30″ per velocità non superiori ai 50 Km.-ora corrispondente ad una visibilità (spazio corrispondente) di 250-300 m. (Cfr.: *Bull. du Congrès de Ch. de Fer*, « Freinage à main des trains de marchandises », op. cit., gennaio 1924, pag. 29-30.

In America, per treni viaggiatori si computa generalmente in 15,5″ il tempo intercedente tra l'istante di percezione del segnale e l'azionamento completo del freno (Cfr.: *Bull. de l'Ass. du Congrès, etc.*, op. cit., gennaio 1929, pag. 96).

(2) La velocità di propagazione della frenatura deve essere con l'azione rapida, ed a partire dalla pressione normale di regime, di almeno 100 metri secondo, qualunque sia la composizione del treno fino al limite di 200 assi.

La velocità di propagazione sarà determinata dal tempo trascorso tra la manovra del robinetto di comando del macchinista per l'azione rapida al momento in cui l'aria comincerà a penetrare nel cilindro a freno dell'ultimo veicolo.

La determinazione della lunghezza della condotta sarà fatta senza tener conto dei raccordi esistenti dal robinetto del macchinista al robinetto di coda del treno.

(3) Il computo numerico fatto è valevole per i treni merci provvisti di freno Westinghouse normale che fino ad oggi è il solo applicato al nostro materiale per merci.

Notasi qui che per altri tipi di freni automatici per merci (a vuoto, Drolhmasser, Kunze Knorr, ecc.) dall'inizio della frenatura al momento in cui si ha la massima pressione nel cilindro a freno può intercedere un tempo notevole che viene compreso tra 28″ quando i freni sono regolati con la corsa *minima* dello stantuffo del cilindro a freno, e 60″ come massimo (II condizione dell'U.I.C. per i freni di treni merci). Durante questo periodo però la pressione nel cilindro a freno aumenta in funzione del tempo e quindi il treno viene parzialmente frenato. Per esempio nel freno Kunze Knorr la pressione nel cilindro a freno dopo 10″ è già superiore ad ½ di quella finale e dopo 20″ è di circa 2/3, praticamente tanto nel primo come nell'ultimo veicolo frenato (Cfr.: *Die Kunze Knorr Bremse* — grafici nel testo — memoria edita dalla Ditta nel 1926). Per altri freni continui si hanno condizioni analoghe (Cfr. *Atti delle prove con freni continui ad aria compressa dell'U.I.C.*, 1926. *Per il freno a vuoto* cfr.: Relazione della « The Vacuum Brake Company » sulle prove del freno a vuoto per treni merci del 1909).

Con freni continui di tale tipo nella relazione $x_1 = v \times t$ invece di porre $t = 10''$ si dovrebbe perciò mettere un altro valore.

Più opportunamente alla retta $x_1 = v\ t$ dovrebbe sostituirsi una curva che meglio si adatti al tipo di freno usato.

Digitized by Google

Al variare della velocità di marcia, gli spazi percorsi aumentano secondo la relazione

$$x_1 = v \times 10''$$

Alle ordinate della curva degli spazi x_0, vanno però sommate quelle della retta x_1, degli spazi di azionamento dei freni secondo la sopraindicata equazione.

Per treni viaggiatori, ormai nelle Ferrovie Italiane dello Stato tutti provvisti di freno continuo ad azione rapida Westinghouse, la velocità della trasmissione dell'azione

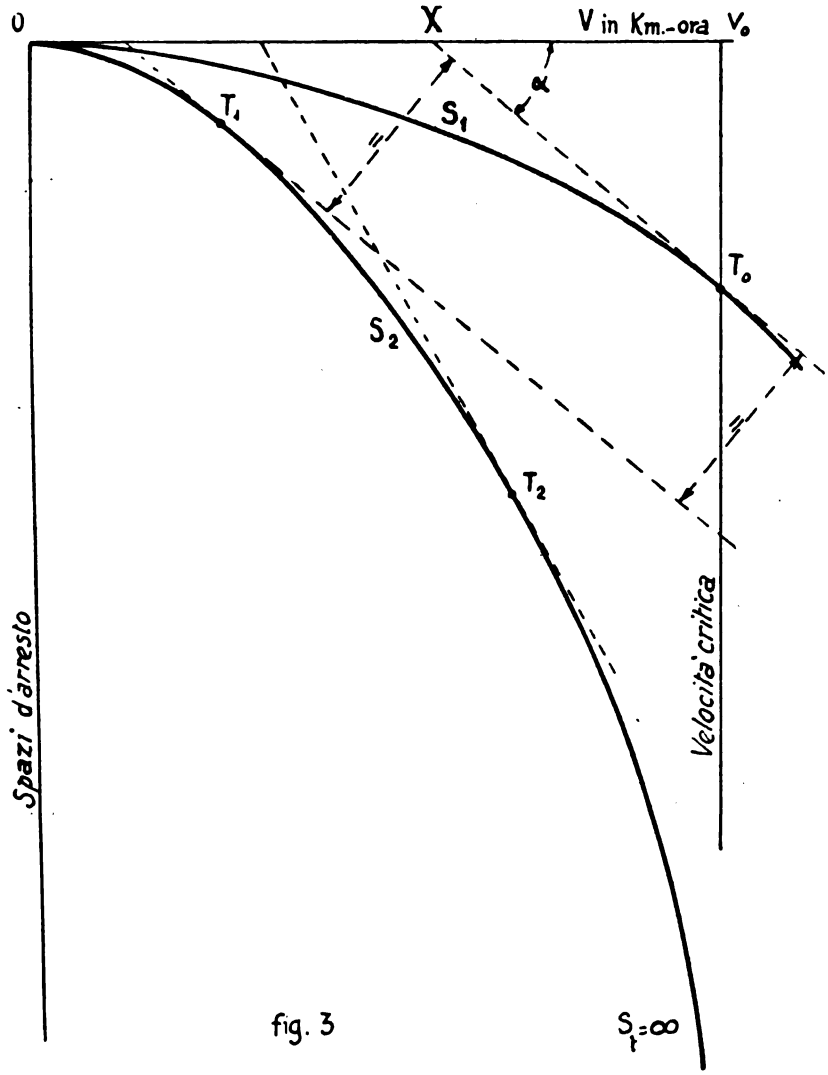


fig. 3

frenante è valutable in modo analogo al precedente, ma la velocità di propagazione può ritenersi maggiore (130 m. s.).

Per un treno della lunghezza totale di 300 m. si può prevedere in 2,2″ il tempo di propagazione; aggiungendo ad esso 1″ per il tempo tra la percezione del segnale da parte del macchinista e l'azionamento del robinetto di comando, si ha un tempo di 3,2 a cui aggiungendo 2″ per l'aumento della pressione al valore massimo all'ultimo veicolo (1)

(1) La pressione massima nel cilindro a freno del Westinghouse con l'azione rapida si stabilisce dopo circa un secondo dall'inizio della depressione prima della valvola tripla; e dopo circa 2″ con la frenatura ordinaria. Si ricorda qui che una delle differenze sostanziali tra i freni continui per treni viaggiatori e freni continui per treni merci sta appunto nella differente velocità di aumento della pressione nei cilindri a freno.

Digitized by Google

ha in cifra tonda 5″ di tempo totale (e cioè la metà di quello determinato per i treni merci).

c) *Relazione tra velocità critica e velocità massima.*

Consideriamo una curva di frenatura $O\ T_0$ che è tangente in O all'asse della velocità. Se da T_0 tiriamo un'altra tangente, questa intersecherà in X l'asse delle ascisse. *L'angolo di contingenza* $O\ X\ T_0$ che misura anche la curvatura media della cuva considerata, può essere preso per base nella determinazione pratica dei limiti entro i quali è prudente applicare gli abachi proposti (fig. 3).

È evidente che nelle condizioni in cui fu tracciato il diagramma, quando la seconda tangente alla curva è la retta ortogonale all'asse delle ascisse passante per la velocità critica, il punto di tangenza essendo all'∞ lo spazio di frenatura risulta pure ∞ (moto uniforme). Da tale posizione, per la serie dei punti che dall'∞ si portano all'origine, la tangente assumerà sempre (nel campo delle applicazioni pratiche e cioè a sinistra della velocità critica) una posizione inclinata.

Si può così stabilire praticamente un valore minimo dell'angolo di contingenza (o massimo del suo supplemento α) che non deve superarsi se si vuole garantire per ogni rapporto di frenatura, un adeguato margine di sicurezza rispetto ad eventuali eccessi di velocità che possono verificarsi, in modo che ad un lieve aumento di velocità non corrisponda un eccessivo aumento dello spazio di frenatura.

Perciò quando lo spazio di frenatura preso per base (nel caso delle F. S. di 1300 m.) corrisponde ad un segmento delle ordinate dell'abaco corrispondente che cade a destra del punto di tangenza T_1, allora non è più possibile prescrivere la frenatura entro tale spazio, ma bisognerà determinarla in maniera che lo spazio stesso sia ridotto a partire dal punto T_1.

Se per esempio stabiliamo in un abaco relativo alla pendenza $i = 0{,}013$ (grado di frenatura IV delle F. S.) per un valore $r = 0{,}10$ che l'angolo di contingenza sia di $\alpha_0 = (180^o - \alpha) = 85^o$ (fig. 4), avverrà allora che lo spazio di frenatura massimo da considerarsi sarà solo quello di m. 500 (segmento $T_0\ v$) e quindi la velocità massima da ammettersi sarà di $V = 17$ in quanto che, se si volesse mantenere lo spazio di frenatura di m. 1300, e quindi una velocità massima di Km.-ora 22, basterebbe un aumento di essa di soli 5 Km. per giungere alla velocità critica ($V = 27$). Ma sarebbe sufficiente un aumento assai minore per giungere subito a valori dello spazio di arresto praticamente proibitivi.

La prudenza quindi obbliga in questo caso di stabilire l'angolo di contingenza in modo tale che tra velocità ammessa e velocità critica vi sia un margine tale che non faccia rasentare il pericolo di non poter arrestare il treno anche quando si superi di poco la velocità stessa.

Naturalmente i casi pratici possono essere tali da consigliare di assumere diversi valori di α. anche per uno stesso rapporto di frenatura ed una stessa pendenza; per esempio nel caso di treni a *velocità obbligate* (trazione elettrica trifase) la probabilità di superare la velocità del sincronismo (con i motori inseriti) è assai ridotta, e quindi potendosi fare maggiore affidamento su di essa si può opportunamente ridurre l'angolo di contingenza elevando così la velocità massima rispetto a quella ottenibile, per esempio, con la trazione a vapore.

Digitized by Google

Da quanto risulta, gli abachi proposti possono riuscire di una esattezza più che bastevole agli scopi pratici che si vogliono conseguire e che dipende *esclusivamente* dalle

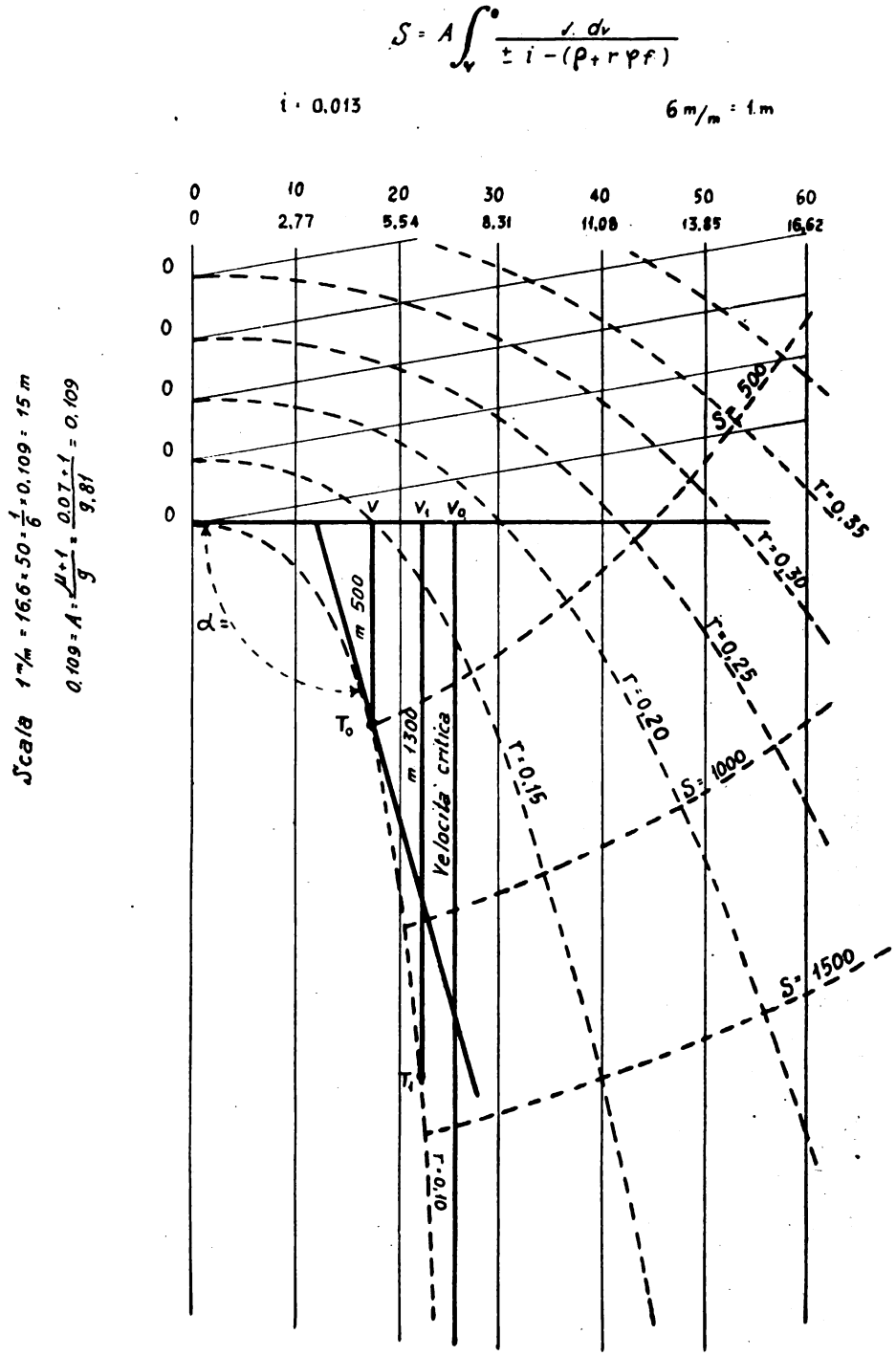


Fig. 4.

formule sperimentali di ρ e di f prese per base. L'uso degli abachi, quando essi siano costruiti in scala opportuna, permette di risolvere rapidamente, e con la necessaria preci-

Digitized by Google

sione, tutti i problemi della frenatura dei treni e di costruire le così dette *tabelle di frenatura* da usarsi nell'esercizio corrente e da applicarsi dal personale esecutivo. In tale lavoro, con un poco di addestramento, si riesce ad ottenere una visione d'insieme del fenomeno della frenatura che non si può raggiungere con l'uso ripetuto di qualunque formula esclusivamente analitica. Specialmente nella valutazione dell'*angolo di contingenza* si possono avere dei resultati pienamente soddisfacenti quando si voglia praticamente garantire lo stesso margine di sicurezza per l'arresto dei treni in tutta la duplice serie di gradi di frenatura (pendenze per mille i) e di rapporti di frenatura (valori di r); ciò che permette di stabilire sotto questo riguardo e per tutti i tipi di esercizio che si debbono contemplare, un minimo di sicurezza che non sempre viene garantita con le tabelle di frenatura compilate in base a metodi esclusivamente analitici.

Il vantaggio di esattezza e di rapidità di esecuzione di simile lavoro fu rilevato dall'autore in occasione di computi del genere. Basterebbe solo citare l'esempio della determinazione del rapporto di frenatura da assegnarsi su linee in forte salita continuata il quale deve generalmente garentire che la colonna in moto, od una parte di essa, una volta ferma non possa retrocedere per gravità, per convincersi della giustezza di tale affermazione. Difatti per le frenature in ascesa possono usarsi piccoli valori di r che garantiscono la fermata solo nel caso di retrocessione a limitata velocità (Km.-ora da 20 a 25) e quindi con angolo di contingenza opportuno.

(*Continua*).

Il tronco tranviario Seregno-Giussano della linea Milano-Desio-Seregno-Giussano.

Con R. decreto n. 299 del 31 gennaio 1929, anno VII, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* del Regno n. 71, del 26 marzo 1929-VII, è stata approvata e resa esecutoria la convenzione stipulata il 5 gennaio 1929, anno VII, fra il delegato del Ministero delle Comunicazioni ed il rappresentante della « Società trazione elettrica lombarda » con la quale viene prorogata al 31 dicembre 1960 la scadenza della concessione del tronco tranviario Seregno-Giussano.

Digitized by Google

L'armamento in curva

Le istruzioni per le nuove costruzioni ferroviarie

(Ing. N. GIOVENE)

Riassunto. — La nuova pubblicazione del Ministero dei LL. PP. sull'armamento ferroviario viene, in quest'articolo, analizzata e paragonata con le norme vigenti in materia presso le FF. SS., facendo esplicito richiamo allo studio dello scorso anno in cui si illustrarono le varianti apportate dalle FF. SS. alle proprie precedenti istruzioni del 1908, sempre in tema di armamento.

È desiderabile — si conclude — un'azione di coordinamento fra tutti gli enti che in Italia si occupano di armamenti ferroviari.

Nello scorso anno 1928 le Ferrovie dello Stato pubblicarono un volume di appendice alle proprie istruzioni sull'armamento del 1908. Appendice che riguarda l'armamento in curva e che fu da noi esaminata comparativamente con le norme prima in vigore (1).

Parallelamente a queste nuove istruzioni sull'armamento in curva delle Ferrovie dello Stato (che chiameremo brevemente *F. S.* 28), l'Ispettorato Generale delle Ferrovie, Tramvie ed Automobili ha dettato in una circolare i criterî che occorre seguire nella costruzione di linee concesse (2), per quanto riguarda i raccordi parabolici e il profilo a resistenza costante; ed ha fatto esplicito riferimento alle *F. S.* 28.

Viene ora alla luce un nuovo volume sullo stesso argomento. Porta il titolo *Tabelle per il tracciamento dei raccordi parabolici* ed è pubblicato a cura della Direzione Generale delle nuove costruzioni ferroviarie, dipendente dal Ministero dei Lavori Pubblici.

Di questo notevole fascicolo, che corrisponde essenzialmente alle particolari esigenze della costruzione di nuove linee (e che chiameremo brevemente *L. P.* 29) sembra opportuno dare una breve analisi, anche allo scopo di facilitarne il confronto con le istruzioni in vigore sulle Ferrovie dello Stato a quei tecnici che, pur lavorando al di fuori delle due grandi amministrazioni statali, si occupano di armamento ferroviario.

Larghezza del binario. — Per lo scartamento allargato in curva sono riportate in una tabella indicazioni che corrispondono a quelle contenute nelle primitive istruzioni 1908 delle Ferrovie dello Stato, senza tenere conto delle modificazioni apportate dall'Appendice 1928.

Questa tabella *L. P.* 29 dà anche l'intervia tra due binari contigui, con 20 valori che vanno da m. 2,12 (per rettifilo e curva di raggio maggiore di 650 m.) a m. 4,208 (per curve di raggio compreso tra 75 e 70 metri). L'interasse è ricavato nei suoi 20 corrispondenti valori sommando, per ogni orizzontale, e cioè per ogni intervallo di raggi, scartamento ed interasse. Le norme *F. S.* 28 nulla dicono in merito, rimandando alle *F. S.* 08 (3), le quali si limitano a dare per l'intervia le indicazioni di massima di m. 2,12 per la piena linea e di m. 2,50 per le stazioni, salvo, quando occorra, l'intervento degli uffici superiori per la prescrizione di valori diversi.

Raccordo dello scartamento dei rettifili con quello delle curve. — Su questo punto

(1) Vedi questo periodico, dicembre 1928, pag. 295.

(2) » » » febbraio 1929, pag. 62.

(3) Così chiamiamo le primitive istruzioni delle Ferrovie dello Stato, per uniformità di indicazione con le sigle adottate *F. S. 28, L. P. 29.*

Digitized by Google

non presentano alcuna differenza le recenti istruzioni *L. P.* 29 e le *F. S.* 28, sia per le curve sfornite di raccordi parabolici, sia per quelle che ne sono dotate (1).

Le norme L. P. 29 si occupano anche del raccordo di interassi ed intervie, prescrivendo che le misure di questi elementi indicate per le varie curve debbano essere in ogni caso pratico rispettate anche lungo i rettifili adiacenti, per 15 metri di lunghezza oltre il punto di tangenza. Dopo tale distanza va fatto il raccordo con la misura minima secondo una retta su una lunghezza di altri 15 metri.

Raccordo altimetrico fra livellette di pendenza diversa. — L'istruzione *L. P.* 29 prescrive che, *sempre* quando si passa da una livelletta ad un'altra di diversa pendenza, occorre eseguire il raccordo, mediante una superficie cilindrica o conica (a seconda che si tratti di rettifilo o di curva) avente una direttrice di raggio *R non inferiore a* 2000 *metri* in corrispondenza all'asse della piattaforma stradale.

Dette i_1 e i_2 le pendenze che si succedono, lo sviluppo S del raccordo si potrà ritenere dato con sufficiente approssimazione da

$$S = R\ (i_1 \pm i_2),$$

in cui la somma si riferisce al caso di pendenze di senso contrario e la differenza al caso di pendenze dello stesso senso. Da questi elementi fondamentali si ricavano quelli per il tracciamento effettivo del raccordo altimetrico.

Per quanto riguarda le Ferrovie dello Stato, su questo argomento particolare non v'è alcuna indicazione nel volume *F. S.* 28; e pertanto restano in vigore le norme fornite dalle *F. S.* 08. Le quali stabiliscono per la curva direttrice il *raggio unico di* 3000 *metri* e prescrivono il raccordo *solo quando* « il profilo della linea è molto accidentato e le differenze di pendenza sono assai sentite ». Gli elementi necessari al tracciamento sono dati da una apposita tabella che si estende tra i valori di 6 e 36 per mille della pendenza (o meglio, della differenza o della somma delle pendenze) e tra i valori di 9 e 54 della lunghezza di ciascuna delle tangenti.

Sopraelevazione della rotaia esterna nelle curve. — Le norme *L. P.* 29 contengono, per le sopraelevazioni, una tabella simile a quella dell'appendice *F. S.* 28. Il raggio varia pure da 150 a 18.000 metri; la velocità da 25 a 120 Km.-ora, di 5 in 5 Km.

L'unica differenza che si rileva è una maggiore estensione di valori nelle istruzioni *L. P.* 29. Per le cinque velocità più elevate, che sono di Km. all'ora: 100, 105, 110, 115, 120, si trovano indicate rispettivamente le massime sopraelevazioni ammissibili di cm. 13, 13, 13, 13, 14 e in corrispondenza i raggi di metri: 600, 650, 700, 800, 800 Nelle *F. S.* 28, invece, per le identiche cinque velocità si trovano esposte rispettivamente le sopraelevazioni massime di centimetri: 12, 12, 12, 12, 11 e in corrispondenza i raggi di metri: 650, 750, 800, 900, 1000.

Senonchè nel testo *L. P.* 29 si trova un'avvertenza del seguente tenore: « Però per le linee ancora da costruirsi, aventi caratteristiche di direttissime con velocità massime di almeno 120 Km.-ora e per quelle da considerarsi come linee principali di grande traffico con velocità massime di 100 Km.-ora e le cui curve dovranno avere rispettivamente raggi non inferiori ai m. 1000 e 650, la massima sopraelevazione con-

(1) Per queste ultime soltanto appare nei due volumi una differenza nell'ubicazione del punto di inizio dell'allargamento graduale sull'arco di parabola per i raggi da 650 a 450 metri, ma riteniamo si tratti di un errore tipografico della pubblicazione *L. P. 29.*

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

Digitized by Google

sentita è di m. 0,11 per le prime e di m. 0,12 per le seconde ». Con l'aggiunta di una tale avvertenza sembra che le due tabelle praticamente coincidano.

Raccordo della sopraelevazione. — Le due istruzioni concordano naturalmente nell'affermare la necessità che vengano adottati i raccordi parabolici su tutti i binari in curva, per i quali le tabelle in vigore prescrivono la sopraelevazione. Concordano pure nell'indicazione delle due lunghezze minime: di rettifilo senza sopraelevazione (30 metri) e di curva con sovralzo costante (20 metri); sebbene per la prima di queste prescrizioni soltanto le *F. S.* 28 precisino che essa vale per i flessi, cioè per il caso delle due curve di senso contrario.

I due sistemi di raccordi parabolici da adottarsi per i nuovi binari sono i medesimi nelle due istruzioni. Quanto alle modalità di applicazione, mentre le *F. S.* 28 si preoccupano prevalentemente, come è naturale, di dettare le più opportune regole per l'introduzione di tali raccordi sulle linee in esercizio in occasione della rettifica delle curve, le *L. P.* 29, invece, forniscono un gran numero di elementi già calcolati per il tracciamento *ex-novo* di questi raccordi nei più varî casi della pratica costruttiva.

Le tabelle per il tracciamento dei raccordi parabolici sono molto più estese nelle *L. P.* 29, come si può rilevare dal grafico, che abbiamo costruito appunto in base ai due dati fondamentali: raggi in chilometri; velocità in Km.-ora. Anzi l'estensione delle tabelle *L. P.* 29 è anche maggiore di quanto può apparire dal grafico, perchè i raggi (ascisse) oltre i 4 Km. (cioè oltre la retta *AB*) sono rappresentati in iscala metà di quella adottata per i raggi inferiori.

Dalle tabelle *F. S.* 28, che si estendono fra le velocità di 50 e 120 Km.-ora, risultano due serie complete (per tutta la scala delle velocità) di valori per i raggi massimi in relazione alle pendenze. Dalle tabelle *L. P.* 29, che hanno lo stesso limite superiore di 120 Km.-ora, ma si estendono inferiormente sino a 25 Km.-ora, risultano due serie analoghe di valori (per i raggi massimi in relazione alle pendenze) limitatamente ad un tratto brevissimo della scala delle velocità, da 80 a 100 Km.-ora. Per le velocità inferiori a 80 e superiori a 100 le *L. P.* 29 dànno un'unica serie di raggi massimi.

Le tabelle *L. P.* 29, oltre che più estese, sono anche più ricche. Anzitutto ve ne sono separatamente per i due metodi (con spostamento interno della curva originaria; con arco circolare ausiliario tra curva originaria non spostata ed arco parabolico) laddove le *F. S.* 28 hanno una sola tabella, poichè i valori del secondo sistema si possono ottenere da quelli del primo con il moltiplicatore fisso $\frac{28}{27}$.

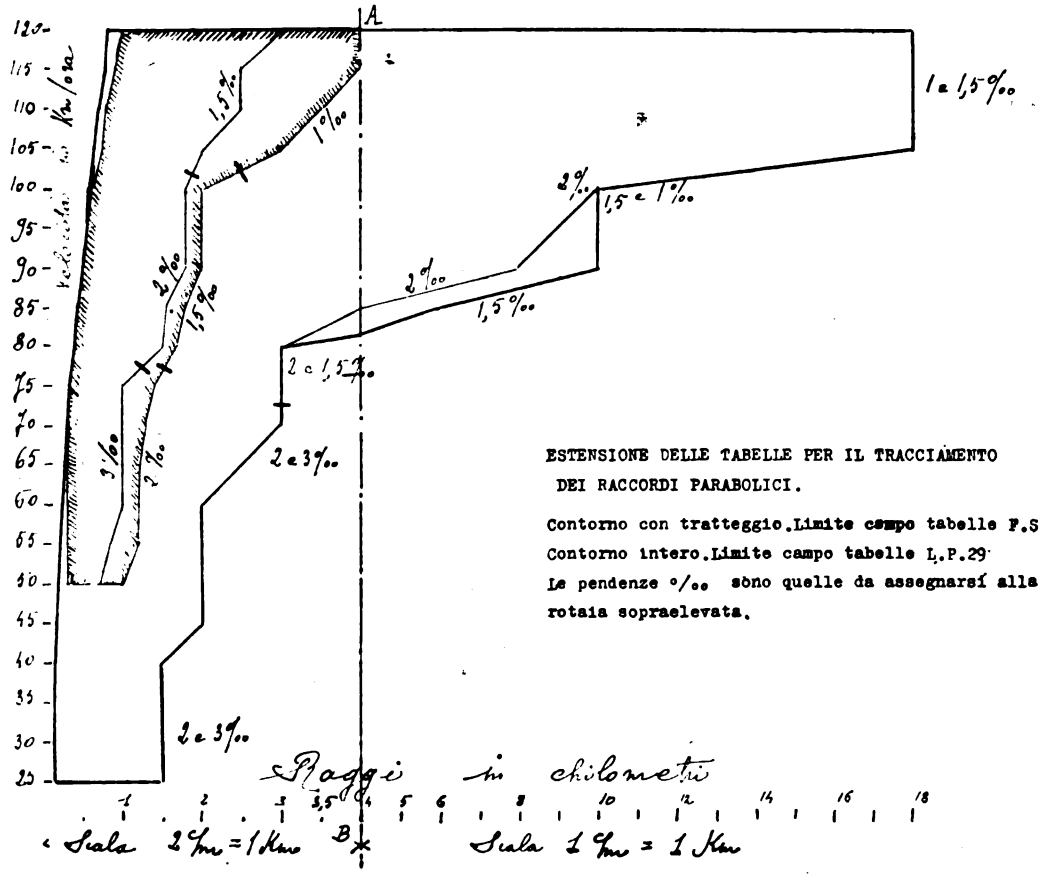
Per ogni coppia di valori pendenza-velocità, le *F. S.* 28 hanno una tabella con 6 colonne; le *L. P.* 29 hanno due tabelle: una per il primo sistema con 15 colonne; l'altra per il secondo con 23. Le due prime colonne, salvo l'estensione, sono dappertutto le stesse, in quanto corrispondono alla sopraelevazione ed al raggio; perciò si può dire che, se le due pubblicazioni considerano il medesimo caso pratico, laddove le *F. S.* 28 dànno 6 elementi, le *L. P.* 29 ne dànno $26 + 15 - 2 = 39$, cioè 6 volte e mezza di più. Mentre, dunque, si può concludere, *le* L. P. 29 *hanno, rispetto alle* F. S. 28, *la maggiore estensione risultante dal grafico, forniscono poi nel campo comune un numero di dati sei volte e mezza maggiore.*

Le tabelle delle istruzioni *L. P.* 29 sono in numero di 82; quelle *F. S.* 28 sono soltanto 30.

Digitized by Google

In conclusione i due grandi enti tecnici statali che si occupano di armamento ferroviario hanno elaborato istruzioni che presentano non pochi pregi di novità e di estensione, sopratutto per quanto riguarda il binario corrente in curva e, in particolare, i raccordi parabolici.

Alcune differenze tra le recenti pubblicazioni dei due enti dipendono dalla diversità dei compiti loro affidati; le altre poche differenze potranno essere eliminate in base



ad accordi diretti in un'occasione prossima, come potrà essere quella di una seconda edizione completa delle istruzioni sugli armamenti dei binari e sui congegni fissi delle Ferrovie dello Stato.

Tale edizione, che già venne annunziata nella prefazione dell'appendice 1928 delle Ferrovie di Stato, assumerà una grande importanza per la tecnica dell'armamento ferroviario nel nostro Paese ed è quindi augurabile che essa possa formare il fondamento naturale delle istruzioni che, nello stesso campo, enti pubblici e privati avranno in seguito occasione di dettare o di adottare. È un caso, non ultimo, di beninteso coordinamento e di razionalizzazione che occorre affrontare per evitare spreco di energia e raggiungere in lavori e dispositivi perfettamente simili tutta la desiderabile uniformità.

Digitized by Google

Nuovo metodo per il rilievo delle sezioni trasversali delle gallerie

Redatto dall'Ing. FRANCO RAINERI per incarico del Servizio Lavori e Costruzioni delle FF. SS.

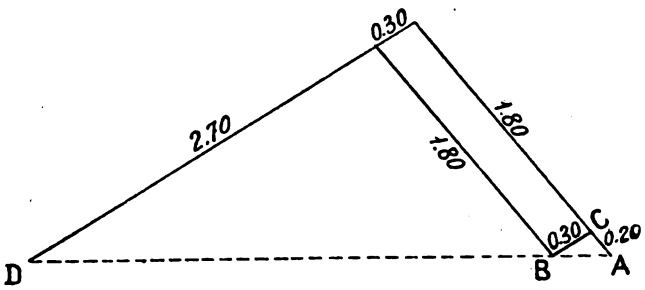
Riassunto. — Nell'articolo è descritto un Pantografo Gigante costruito per il rilievo rapido delle gallerie, cavalcavia e profili minimi delle linee ferroviarie, con alcuni cenni sull'uso del pantografo stesso.

Per correggere il tracciato dei binari nella Galleria di Monte Olimpino lunga circa due chilometri e situata fra la stazione di Como S. Giovanni ed il Confine Svizzero, si riconobbe la necessità di rilevare le sezioni della Galleria stessa ogni dieci metri al fine di stabilire se la sagoma della medesima, in generale molto deformata, permetteva i necessari spostamenti dei binari pur lasciando il franco minimo prescritto fra la sagoma limite di carico e le murature.

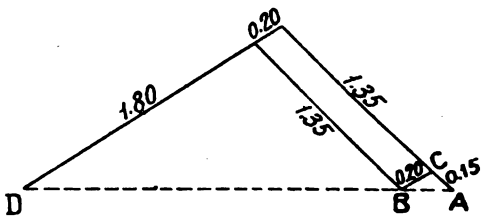
Il rilievo di circa 200 sezioni col metodo usuale delle canne, livella e filo a piombo, avrebbe richiesto lungo tempo; si pensò allora di ricorrere ad un metodo rapido che desse rilievi esatti e più completi, e si ricorse all'applicazione del pantografo.

Venne costruito un pantografo gigante formato con tubi metallici e snodi con perni in bronzo, completamente smontabile per facilitarne il trasporto.

Tracciato geometrico del pantografo gigante.



Per gallerie a doppio binario.



Per gallerie a semplice binario.

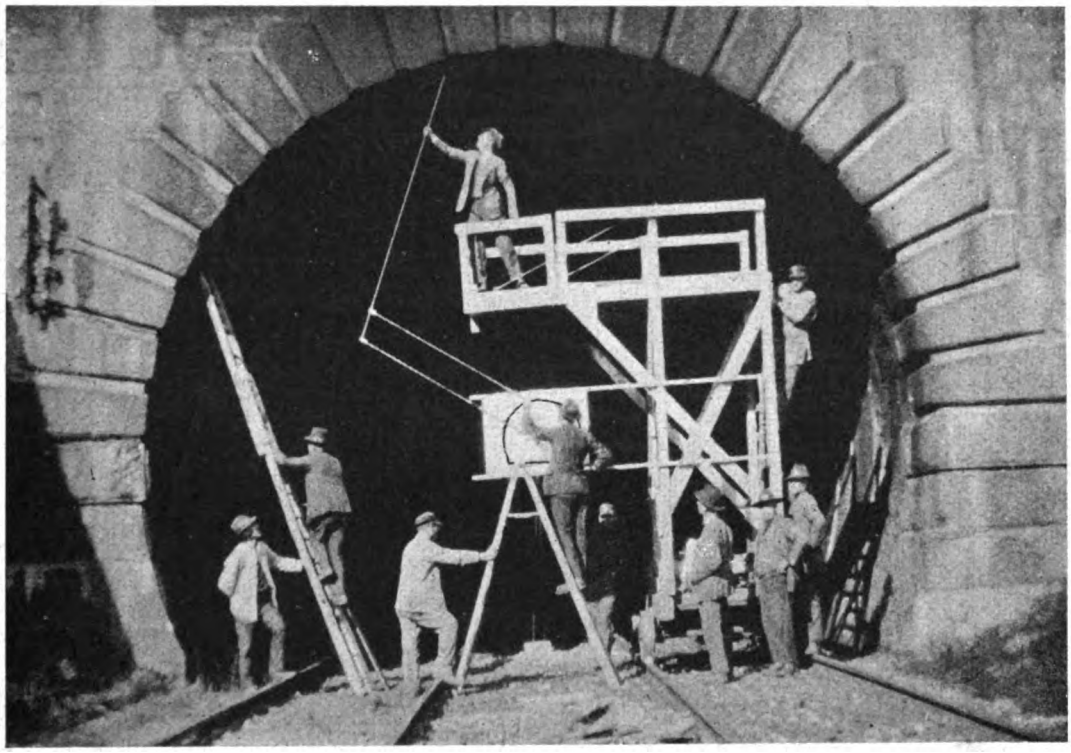
Il pantografo (vedi disegno) ruota intorno ad un asse A solidale con una tavoletta in legno sulla quale viene fissato, a mezzo di apposite molle a punta, il foglio di disegno; la matita, che traccia il disegno sul foglio, è posta in un apposito foro praticato nel nodo B mentre un'altra matita viene introdotta in un altro foro al centro del nodo C e serve a tracciare una circonferenza sul foglio di carta che, per essere montato sulla tavoletta, deve avere al centro un foro circolare ed un taglio che vada dal foro stesso al margine più vicino.

La tavoletta di legno a sua volta viene fissata mediante morsetti in due ferri a U sporgenti, a conveniente altezza, da un apposito trabatello montato su un ordinario carrello d'armamento (vedi fotografia).

Per evitare la rottura delle matite e perchè queste lascino una tracc ; uniforme sul foglio vennero applicate alle medesime apposite molle che ne regolano e ne mantengono costante la pressione. Al centro di rotazione del pantografo viene appeso un filo a piombo.

Digitized by Google

Tracciato l'asse della linea sul terreno con appositi picchetti si porta il carrello in corrispondenza a ciascun picchetto, si fa strisciare la punta D dell'asta del pantografo sulla muratura, segnando con punti più marcati, ottenuti mediante un giro del lapis scrivente, i punti singolari, (l'asse delle rotaie, il centro del picchetto, ecc.) ed una volta marcata tutta la sezione si misura la distanza che vi è fra l'asse del picchetto ed il filo a piombo al fine di ottenere un riferimento trasversale della sezione. A mezzo di una livella a bolla d'aria si segna poi sul foglio una retta orizzontale. La verticale



Pantografo gigante.

passante per il centro del cerchio marcato dalla matita C deve distare dalla traccia del centro del picchetto della distanza, misurata in iscala, rilevata fra il filo a piombo e il centro del picchetto stesso e ciò serve come controllo. Nella figura sono indicate le misure adottate per le aste per ottenere disegni in iscala 1:10 per gallerie a doppio ed a semplice binario.

Il tempo impiegato per il rilievo di ciascuna sezione di galleria a doppio binario, compreso lo spostamento del carrello per uno spazio di 10 metri ed il cambio del foglio da disegno, variò da 3 a 4 minuti.

Naturalmente il pantografo può anche essere usato con ottimi risultati per il rilievo delle luci dei cavalcavia e per l'aggiornamento ed il rilievo dei profili minimi delle linee.

Digitized by Google

L'andamento del numero di urti ripetuti alterni nelle varie zone della rotaia

Ing. FRANCESCO ABBOLITO del R. Istituto Sperimentale delle Comunicazioni. Sezione Ferroviaria.

Riassunto. — I risultati della prova ad urti ripetuti alterni su provini ricavati nelle varie zone della rotaia hanno dato costanza di valori per un gruppo di rotaie omogenee: valori molto differenti per un gruppo di rotaie eterogenee, e diversi per un gruppo di semi-eterogenee. Tali valori sono giustificati dalla microstruttura dei provini relativi. Tavole con microfotografie illustrano i casi più notevoli.

Proseguendo lo studio dell'influenza sulle varie prove meccaniche delle eterogeneità presentate dai materiali metallici, esponiamo i risultati delle prove ad urti ripetuti su venti rotaie esaminate. La prova ad urti ripetuti viene eseguita con la macchina Amsler,

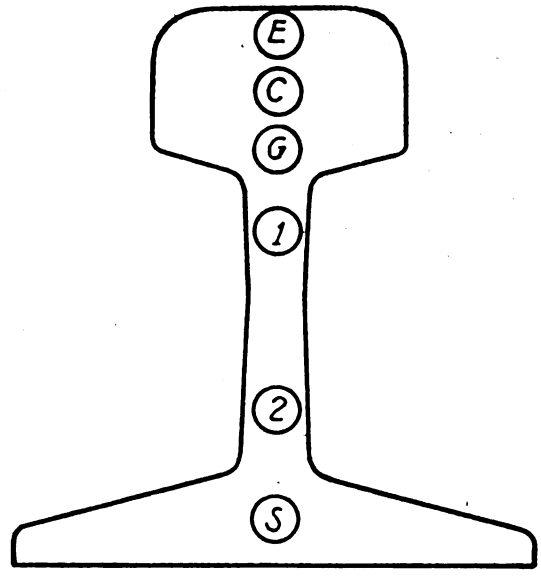


Fig. 1.

su provino di 11 mm. di diametro, sul quale viene praticato nella mezzeria un intaglio semicircolare di 0,5 mm. di profondità.

L'energia d'urto impiegata è di 7 kgcm., e viene esercitata sulla barretta rotante di 180° ad ogni colpo, su appoggi distanti 100 millimetri.

Un primo gruppo di sei rotaie esaminate è del tipo omogeneo, e per ognuna di esse nella tabella 1ª sono riportati il valore del carico di rottura e della resilienza (valori medi), il numero degli urti ripetuti alterni nelle zone *E C G* 1 2 *S* (vedere fig. 1) ed il loro

Digitized by Google

valore medio. Nei diagrammi corrispondenti si vede l'andamento di tali valori, e di due dei casi studiati (vedere tabella 4ª e 5ª) sono riportati nella tavola 1ª e 2ª l'aspetto delle sezioni di rottura dei provini e le microstrutture relative. Come appare dalle tavole stesse, *ad una omogeneità pratica di valori corrispondono microstrutture simili nelle diverse zone.* L'aspetto della sezione di rottura dei provini è semiprogressiva per la rotaia illustrata dalla tav. 1ª (resilienza = 2 kgm.-cm²) e progressiva per quella illustrata dalla tav. 2ª (resilienza = 3 kgm.-cm²).

La media dei valori degli urti ripetuti varia da 2270 a 7330, con una progressione di circa 6-700 colpi.

Il secondo gruppo è costituito da otto rotaie del tipo eterogeneo (vedere tabella 2ª e relativi diagrammi) Di questo secondo gruppo le tavole 3ª e 4ª con le tabelle 6ª e 7ª illustrano due casi più notevoli.

L'aspetto delle sezioni di rottura è progressiva nei valori alti e non progressiva nei valori minimi (4300 e 2080 per il 1° caso e 4230 per il 2°).

Le microstrutture riportate nelle tavole e descritte nelle tabelle giustificano i risultati della prova. La media dei valori varia da 3270 a 8620, e la progressione è varia, dato il compenso che si verifica tra i valori più alti e più bassi in due o tre zone.

Il terzo gruppo è infine costituito da sei rotaie di tipo semi-eterogeneo (vedere tabella 3ª e relativi diagrammi). Due casi sono illustrati nelle tavole 5ª e 6ª con le tabelle 8ª e 9ª. L'aspetto delle sezioni di rottura, trattandosi di valori elevati del numero di urti, è *molto progressiva* e *progressiva* in dieci casi, e semi-progressiva solamente in due. *All'andamento dei valori suddetti corrispondono le microstrutture descritte.*

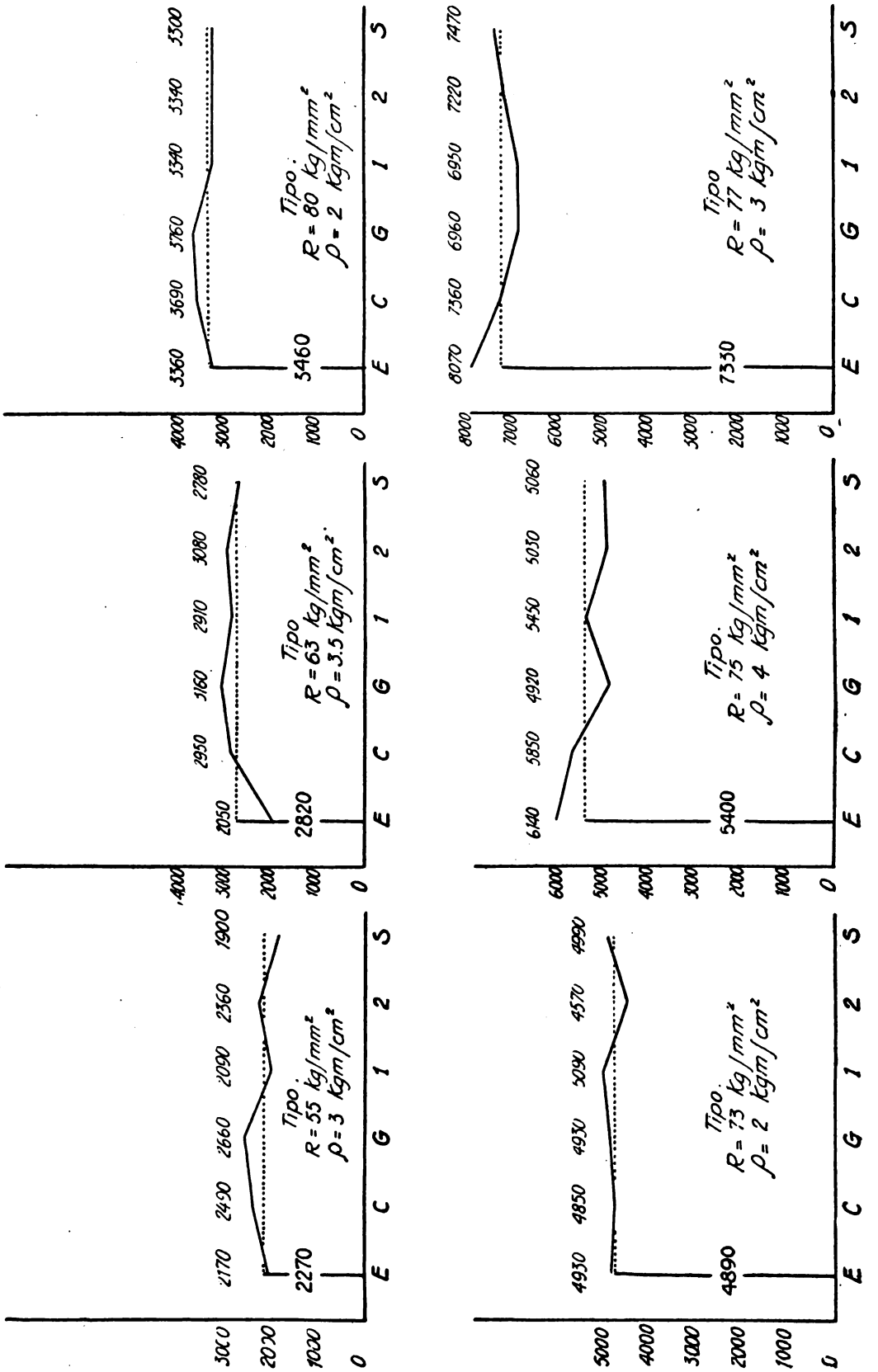
La media dei valori varia da 4380 a 9500, anche qui con progressione varia.

Dalla osservazione delle microstrutture riportate si rileva che se al metallo meno ricco di ferrite e corrispondentemente più duro, corrisponde in generale un aumento del numero di urti ripetuti, le variazioni riscontrate dipendono dalla cristallizzazione più o meno grossa, dalla regolarità e continuità del reticolo di ferrite, dalla lamellarità della perlite (perlite normale).

Nei due casi *eterogenei* i valori *minimi* si hanno in corrispondenza di microstrutture a perlite anormale, condizione nella quale il metallo è più facilmente disgregabile, come si rileva dalla *non progressività* della rottura. I casi studiati presentano acciai generalmente *duri*, nei quali il numero degli urti ripetuti varia da un minimo di circa 3000 a 9500 come valori medi.

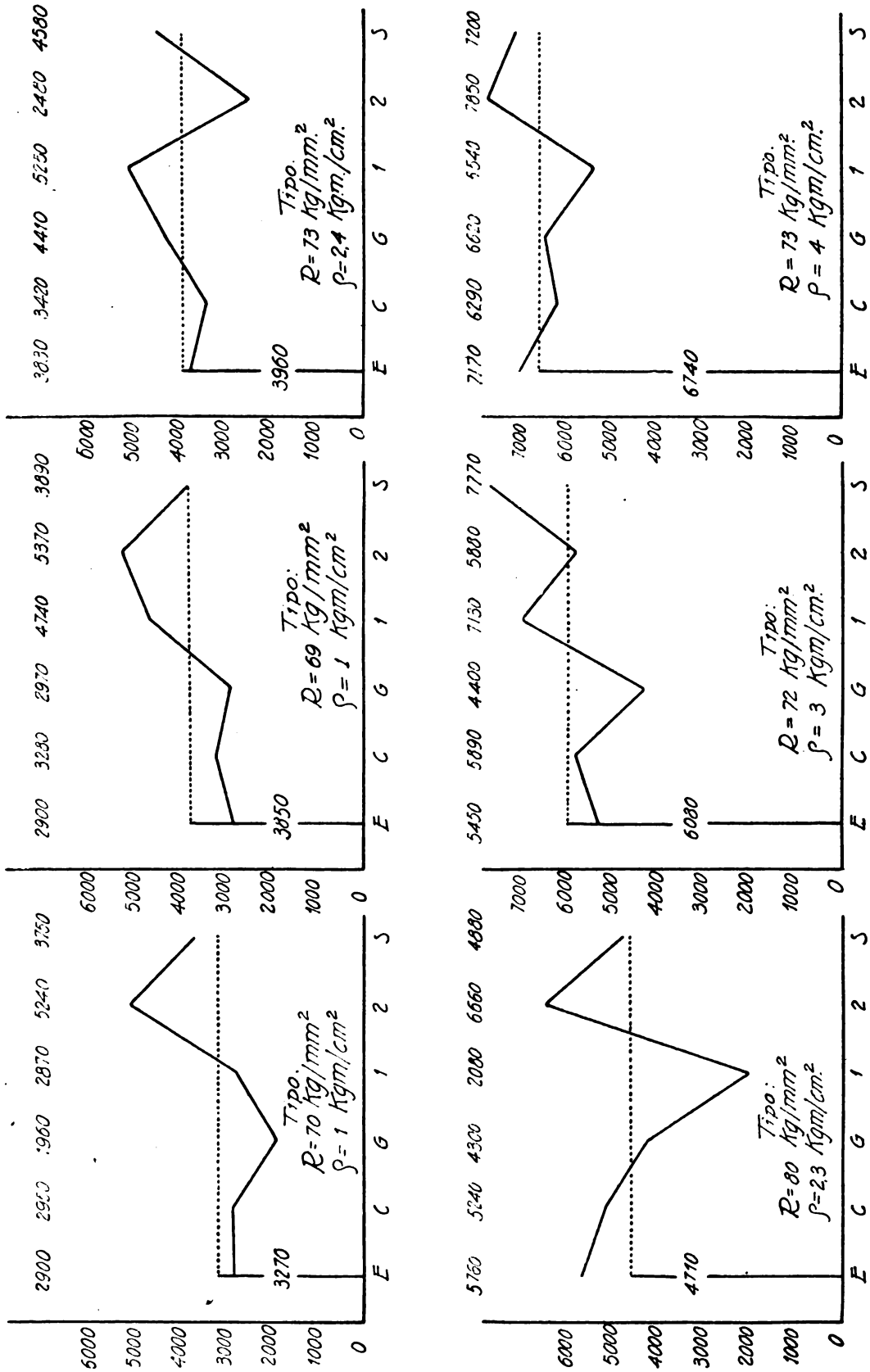
Quest'ultimo numero rappresenta — seppure con una certa tolleranza in meno — il *valore desiderabile* insieme ad una sufficiente tenacità (resilienza media 3 kgm.-cm². per acciai con R tra 70 e 80 kg.-mm².) perchè si possa prevedere che la rotaia abbia una lunga durata in opera e sia garentita contro le rotture di schianto. Circa l'influenza del valore della resilienza, si noti che se il valore 3 è sufficiente, il valore 4 kgm.-cm². si può ritenere decisivo rispetto alle sorti future della rotaia, tenendo anche conto della naturale degradazione che la resilienza subisce in opera, specie nella zona di rotolamento.

Digitized by Google



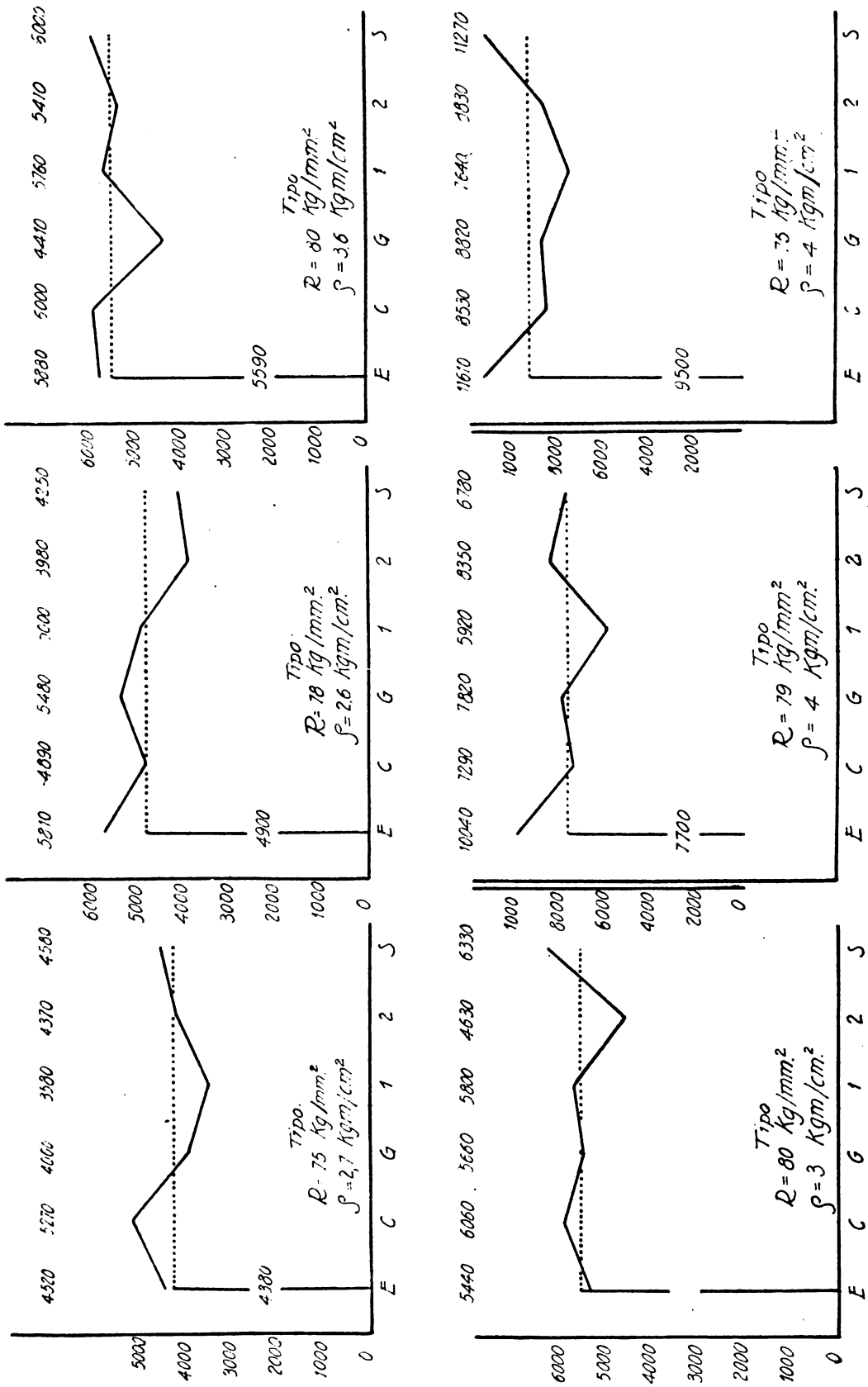
Diagrammi da 1 a 6.

Digitized by Google



Diagrammi da 7 a 12.

Digitized by Google



Diagrammi da 15 a 20.

Digitized by Google

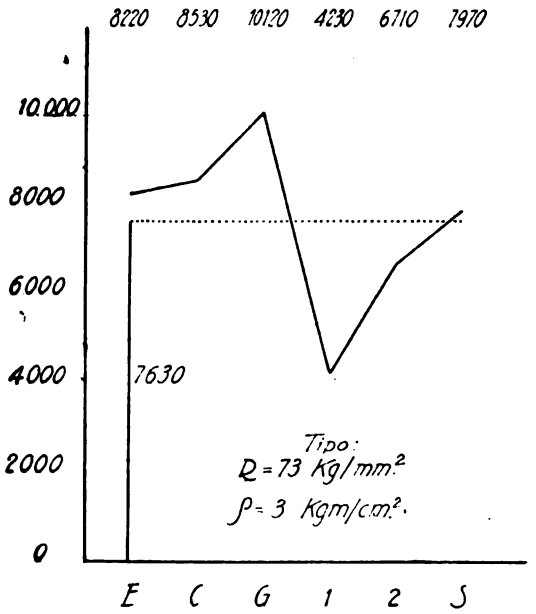


Diagramma 13.

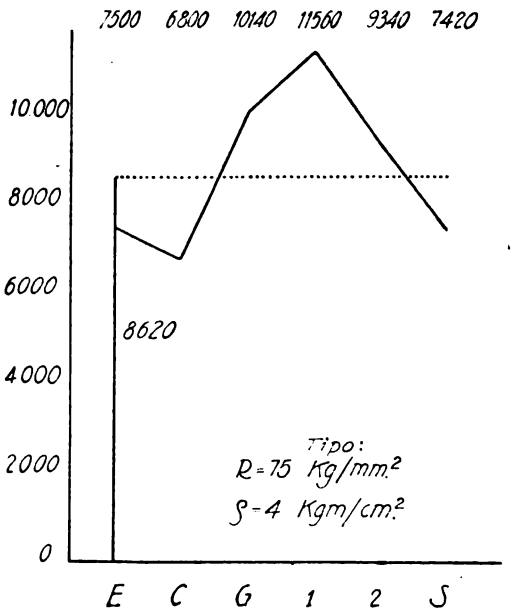


Diagramma 14.

TABELLA I.

I. Gruppo — Rotaie di tipo omogeneo

Diagrammi n.	1		2		3		4		5		6	
	Tipo: R = 55 Kg/mm² ρ = 3 Kgm/cm²		Tipo: R = 63 Kg/mm² ρ = 3,5 Kgm/cm²		Tipo: R = 80 Kg/mm² ρ = 2 Kgm/cm²		Tipo: R = 73 Kg/mm² ρ = 2 Kgm/cm²		Tipo: R = 75 Kg/mm² ρ = 4 Kgm/cm²		Tipo: R = 77 Kg/mm² ρ = 3 Kgm/cm²	
Zona	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media
E	2170		2050		3360		4930		6140		8070	
C	2490		2950		3690		4850		5850		7360	
G	2660		3160		3760		4930		4920		6960	
		2270		2820		3460		4890		5400		7330
1	2090		2010		3340	rottura semi-progressiva	5090		5450		6950	rottura progressiva
2	2360		3080		3340		4570		5030		7220	
S	1900		2780		3300		4990		5060		7470	
					(vedere tavola I. e tabella IV.						(vedere tavola II. e tabella V.).	

Digitized by Google

TABELLA II.

II. Gruppo — Rotaie di tipo eterogeneo

Diagrammi n.	7		8		9		10		11		12		13		14	
	Tipo: $R = 70$ Kg/mm² $\rho = 1$ Kgm/cm²		Tipo: $R = 69$ Kg/mm² $\rho = 1$ Kgm/cm²		Tipo: $R = 73$ Kg/mm² $\rho = 2{,}4$ Kgm/cm²		Tipo: $R = 80$ Kg/mm² $\rho = 2{,}3$ Kgm/cm²		Tipo: $R = 72$ Kg/mm² $\rho = 3$ Kgm/cm²		Tipo: $R = 73$ Kg/mm² $\rho = 4$ Kgm/cm²		Tipo: $R = 73$ Kg/mm² $\rho = 3$ Kgm/cm²		Tipo: $R = 75$ Kg/mm² $\rho = 4$ Kgm/cm²	
Zona	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media
E	2900		2900		3830		5760		5450		7170		8220		7500	
C	2950		3280		3420		5240		5890		6290		8530		6800	
G	1960		2970		4410		4300		4400		6620		10120		10140	
		3270		3850		3960		4710		6080		6740		7630		8620
1	2870		4740		5250		2080	rottura progressiva	7130		5540		4230	rottura molto progressiva	11560	rottura molto progressiva
2	5240		5370		2480		6660		5880		7850		6710		9340	
S	3750		3890		4580		4880		7770		7200		7970		7420	
							(vedere tavola III e tabella VI)						(vedere tavola IV e tabella VII).			

TABELLA III.

III. Gruppo — Rotaie di tipo semi-eterogeneo

Diagrammi n.	15		16		17		18		19		20	
	Tipo: $R = 75$ Kg/mm² $\rho = 2{,}7$ Kgm/cm²		Tipo: $R = 78$ Kg/mm² $\rho = 2{,}6$ Kgm/cm²		Tipo: $R = 80$ Kg/mm² $\rho = 3{,}6$ Kgm/cm²		Tipo: $R = 80$ Kg/mm² $\rho = 3$ Kgm/cm²		Tipo: $R = 79$ Kg/mm² $\rho = 4$ Kg/cm²		Tipo: $R = 75$ Kg/mm² $\rho = 4$ Kg/cm²	
Zona	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media	U. R. A.	Media
E	4520		5810		5880		5440		10040		11610	
C	5270		4890		6000		6060		7290		8530	
G	4000		5480		4410		5660		7820		8820	
1	3580	4380	5000	4900	5760	5590	5800	5650	5920	7700	7640	9500
2	4370		3980	rottura progressiva	5410		4630		8350		8830	rottura progressiva
S	4580		4250		6000		6330		6780		11270	
			(vedere tavola V. e tabella VIII.)								(vedere tavola VI. e tabella IX.).	

Digitized by Google

TABELLA IV, (vedere tavola I).

Rotaia di acciaio duro ($R = 80$ Kg/mm²) **tipo omogeneo.**

Zona	Urti ripetuti alterni	Aspetto della rottura del provino	Microstruttura del provino
E	3360	semi-progressiva	Cristallizzazione grossa. Ferrite in reticolo sottile discontinuo. Perlite in parte normale ed in parte anormale.
C	3630	idem.	
G	3760	idem.	
1	3370	idem.	
2	3340	idem.	
S	3300	idem.	

TABELLA V, (vedere tavola II).

Rotaia di acciaio duro ($R = 77$ Kg/mm²) **tipo omogeneo.**

Zona	Urti ripetuti alterni	Aspetto della rottura del provino	Microstruttura del provino
E	8070	progressiva	Cristallizzazione media. Ferrite in reticolo regolare. Perlite normale.
C	7360	idem.	
G	6960	idem.	
1	6950	idem.	
2	7220	idem.	
S	7470	idem.	

TABELLA VI, (vedere tavola III).

Rotaia di acciaio duro ($R = 80$ Kg/mm²) **tipo eterogeneo.**

Zona	Urti ripetuti alterni	Aspetto della rottura del provino	Microstruttura del provino
E	5760	progressiva	Cristallizzazione media – Ferrite: in reticolo regolare. Perlite. normale.
C	5240	idem.	Cristallizzazione grossa – Ferrite e Perlite: normale.
G	4300	non progressiva	Cristallizzazione grossa – Ferrite: in reticolo sottiliss. Perlite: in parte normale ed in parte anormale.
1	2080	idem.	Struttura quasi completamente perlitica. Perlite: anormale.
2	6630	progressiva	Come la zona E.
S	4880	idem.	Come la zona C.

Digitized by Google

TABELLA VII, (vedere tavola IV).

Rotaia di acciaio duro ($R = 78$ Kg/mm²) tipo eterogeneo.

Zona	Urti ripetuti alterni	Aspetto della rottura del provino	Microstruttura del provino
E	8220	molto progressiva	Cristallizzazione media – Ferrite in reticolo regolare. Perlite: normale.
C	8530	idem.	Come la zona E.
G	10120	idem. fibrosa	Ferrite in quantità inferiore alle altre zone.
1	4230	semi-progressiva	Zona di liquazione a perlite anormale. (difetto locale che interrompe la progressività della rott.)
2	6710	molto progressiva	Come la zona E con ferrite in proporzioni maggiori.
S	7970	idem.	Come la zona E.

TABELLA VIII, (vedere tavola V).

Rotaia di acciaio duro ($R = 78$ Kg/mm²) tipo semi-eterogeneo.

Zona	Urti ripetuti alterno	Aspetto della rottura del provino	Microstruttura del provino
E	5810	progressiva	Cristallizzazione media. Ferrite: normale – Perlite: normale.
C	4890	idem.	Cristallizzazione più grossa della precedente. Ferrite e perlite: normali.
G	5480	molto progressiva	Come la zona E.
1	5000	idem.	Come la zona E.
2	3980	progressiva	Cristallizzazione media. Ferrite: normale – Perlite: non completam. lamellare.
S	4250	idem.	Come la zona C.

TABELLA IX, (vedere tavola VI).

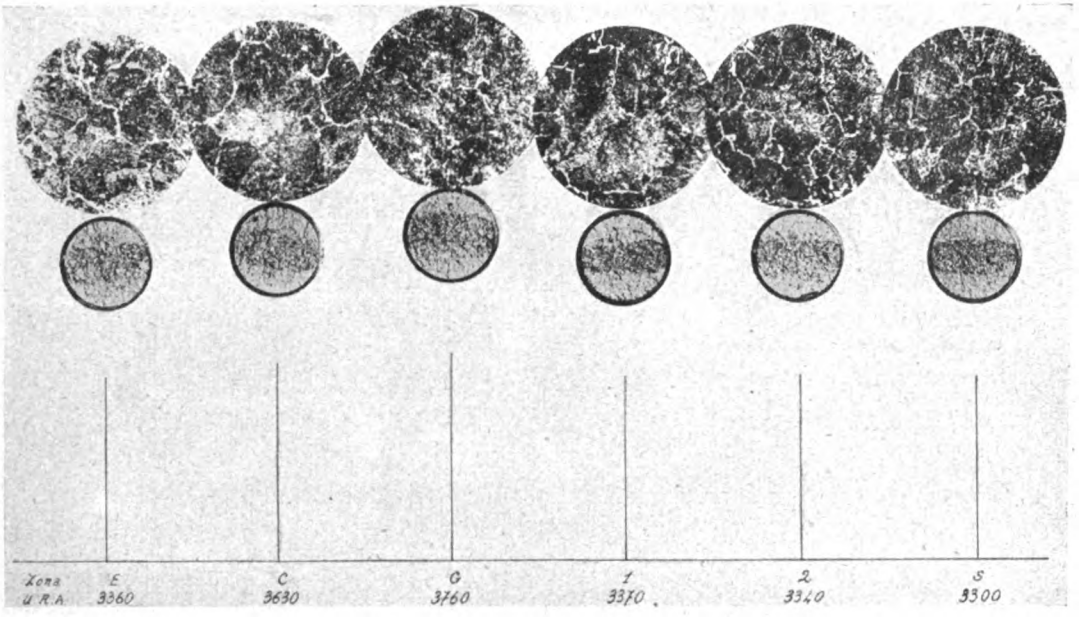
Rotaia di acciaio duro ($R = 75$ Kg/mm²) tipo semi-eterogeneo.

Zona	Urti ripetuti alterni	Aspetto della rottura del provino	Microstruttura del provino
E	11610	progressiva	Cristallizzazione media – Ferrite: normale – Perlite: normale.
C	8530	idem.	Cristallizzazione più grossa della precedente. Ferrite: normale – Perlite: normale.
G	8820	semi-progressiva	Come la zona C.
1	7640	idem.	Cristallizzazione grossa – Perlite: in parte normale ed in parte anormale.
2	8830	molto progressiva	Come la zona C.
S	11270	idem.	Come la zona E.

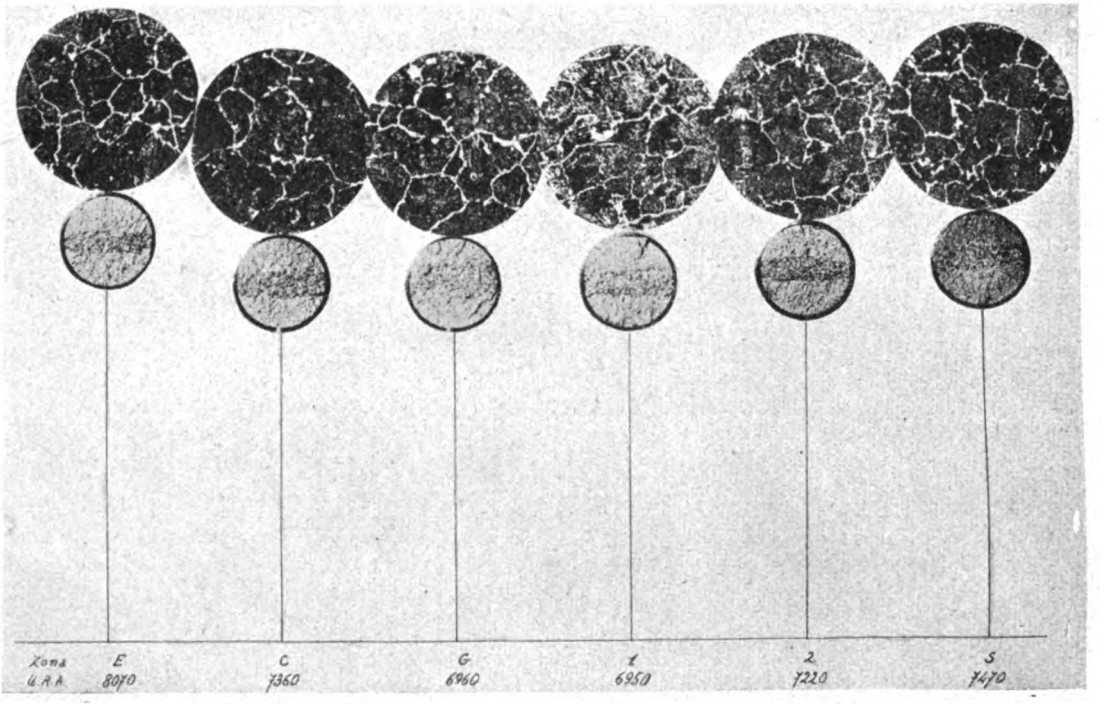
Digitized by Google

Variazione del numero di urti ripetuti alterni nelle diverse zone di una rotaia

Aspetto delle sezioni di rottura e microstruttura dei provini relativi



Tav. 1.

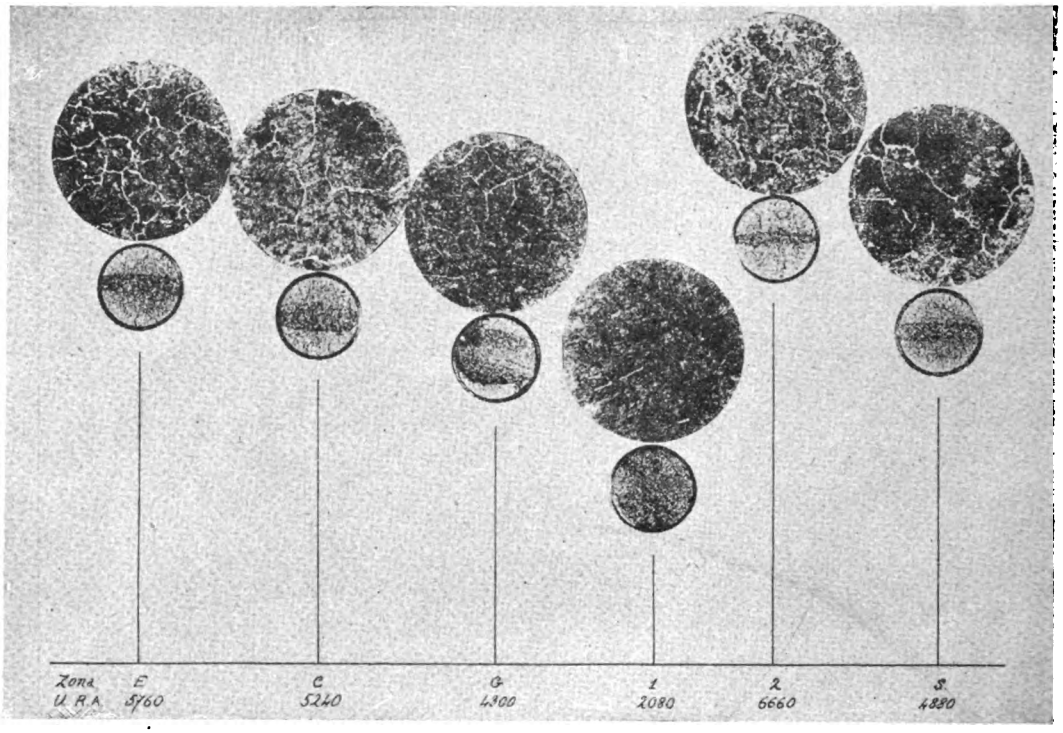


Tav. 2.

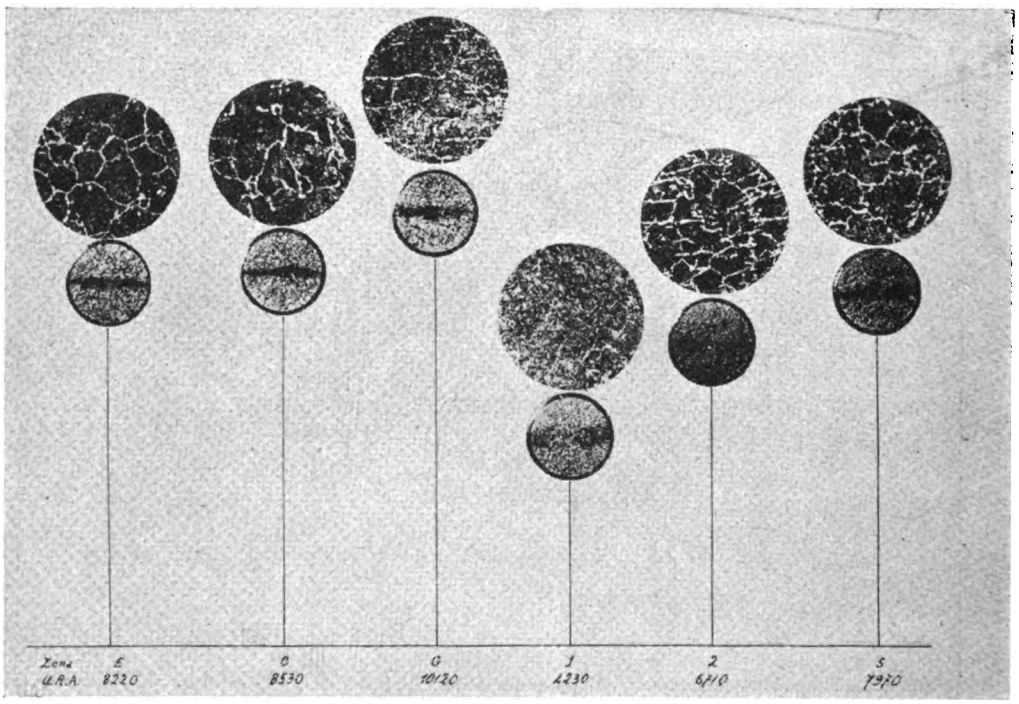
Digitized by Google

Variazione del numero di urti ripetuti alterni nelle diverse zone di una rotaia eterogenea

Aspetto delle sezioni di rottura e microstruttura dei provini relativi



Tav. 3.

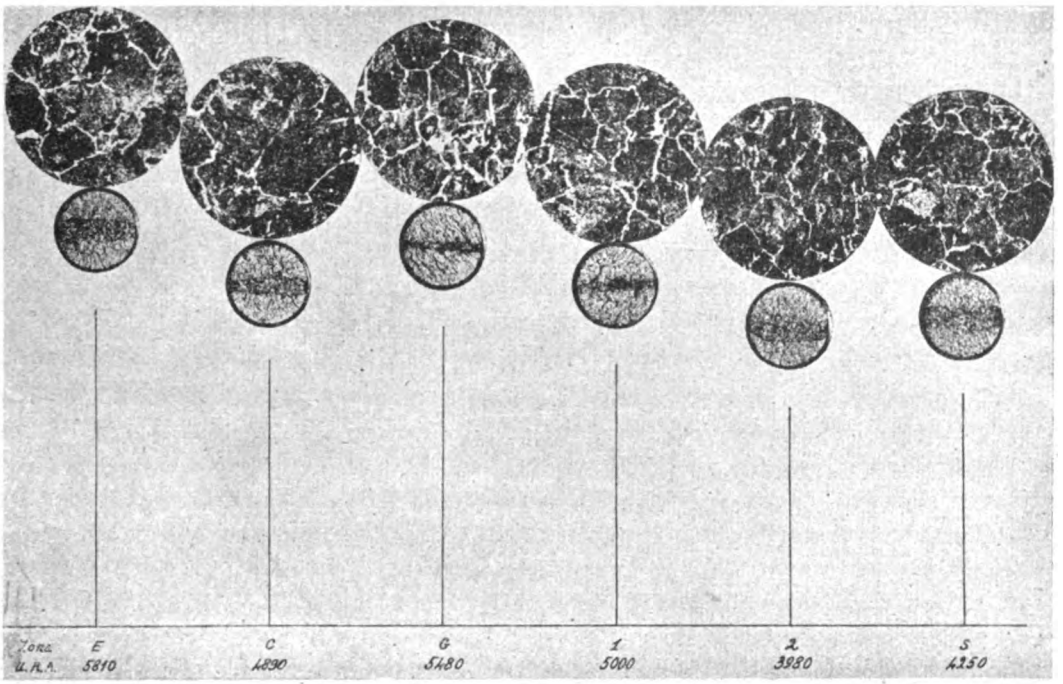


Tav. 4.

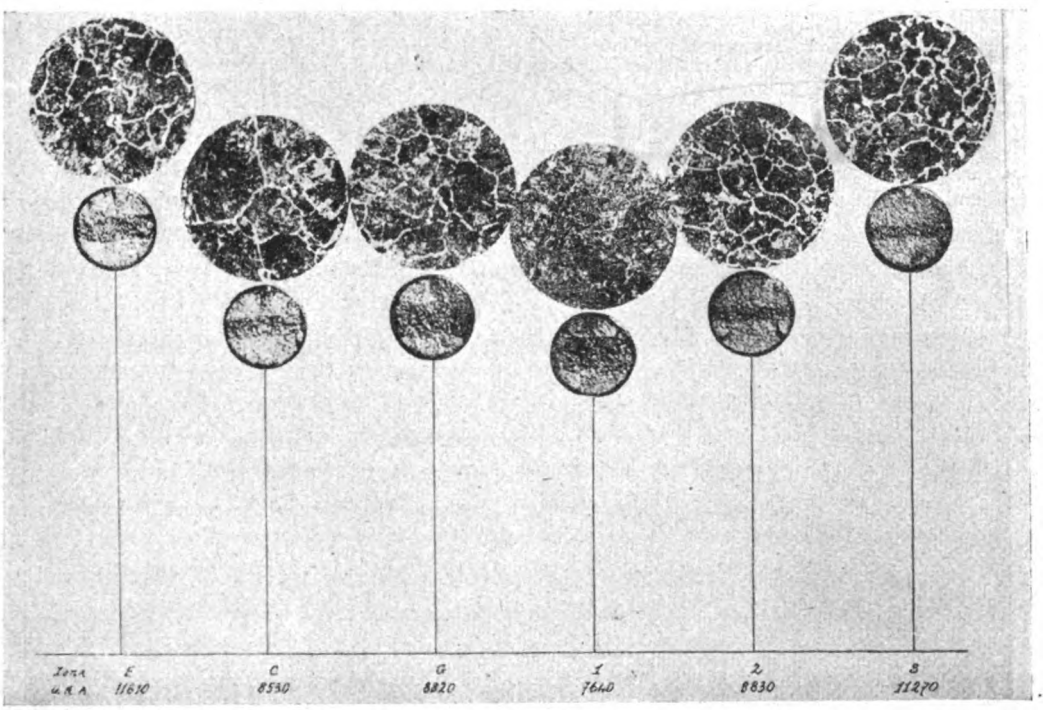
Digitized by Google

Variazione del numero di urti ripetuti alterni nelle diverse zone di una rotaia

Aspetto delle sezioni di rottura e microstruttura dei provini relativi



Tav. 5.



Tav. 6.

Digitized by Google

INFORMAZIONI

Elettrificazione delle linee Genova-Ovada-Alessandria e Bolzano-Brennero.

Si è iniziato il servizio elettrico nei giorni 21 aprile e 24 maggio u. s. rispettivamente sulla linea Genova-Ovada-Alessandria e Bolzano-Brennero.

Su queste due importanti elettrificazioni la nostra Rivista pubblicherà quanto prima due dettagliati articoli; frattanto riteniamo opportuno dare ai lettori qualche breve notizia.

Linea Genova-Ovada-Alessandria

Questa linea è lunga Km. 73,8 ed ha la pendenza massima del 16 per mille. È stata elettrificata col sistema trifase 3700 V. sulla linea di contatto, frequenza 16,7 periodi.

L'alimentazione della linea di contatto è fatta a mezzo di 4 sottostazioni 4000-60000 situate ad Acquasanta, Campoligure, Ovada, Predosa oltre che dalle sottostazioni di Sampierdarena e Novi già in esercizio per linee già elettrificate; le sottostazioni di Acquasanta e Campoligure sono alimentate dal lato 60.000 V. dalla cabina di Voltri e Rossiglione della Società C.I.E.L.I.; quella di Ovada e Predosa da due terne a 60.000 V. che si svolgono da Rossiglione a Novi, ove si collegano alla rete primaria F. S. Ligure-piemontese.

Le sottostazioni sono equipaggiate con 4 trasformatori da 1000 K.V.A. (3 in servizio normale e uno di riserva), tranne Ovada che è equipaggiata con 6 trasformatori.

La linea di contatto è del tipo trasversale. Coll'elettrificazione di questa linea resta completata l'elettrificazione delle linee facenti capo a Genova.

La linea all'oggetto, la cui potenzialità di trasporto può considerarsi triplicata, servirà come sussidio alle due linee dei Giovi per poter fronteggiare gli aumenti di traffico del Porto di Genova.

Linea Bolzano-Brennero.

Caratteristiche della linea:

Lunghezza della linea Km. 89,3

Pendenza massima 22,5 per mille.

Il sistema di elettrificazione è il trifase a 16,7 periodi 3700 V. di tensione media in piena linea all'archetto.

La linea di contatto nei binari di corsa ha la sezione di 200 mmq. per fase (2 fili da 11,3 mm. di diametro).

L'alimentazione della linea di contatto è fatta a mezzo di sette sottostazioni situate a Terme di Brennero, Vipiteno, Le Cave, Varna, Chiusa di Bressanone, Campodazzo, Bolzano. Le sottostazioni sono equipaggiate con 4 trasformatori monofasi da 1500 K.V.A. ciascuno (3 in servizio e uno di riserva) rapporto 604 K.V. tranne le sottostazioni di Vipiteno, Varne e Bolzano che hanno invece 6 trasformatori.

Le linee primarie hanno la tensione di 60 K. V. e sono in doppia terna su palificazioni separate in ferro a traliccio.

L'energia è fornita da Centrali di Società private e precisamente: dalla Centrale del Vizze (Società Idroelettrica del Vizze), dalla Centrale di Mezocorona (Società Generale Elettrica Tridentina) e dalla Centrale di Cardano (Società Idroelettrica dell'Isarco). È prevista la costruzione di una Centrale dell'Amministrazione Ferroviaria a Bressanone. Per ora è in funzione la sola Centrale del Vizze; quella di Cardano e Mezocorona entreranno in servizio verso la fine dell'estate prossima.

Digitized by Google

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

(B. S.) **Progetti russi per l'impianto di centrali elettriche, ferrovie metropolitane e tranvie** (*Revue Générale de l'Electricité*, 13 aprile 1929, pag. 115-*B*).

Le autorità sovietiche hanno studiato un vasto programma di lavori pubblici, da espletarsi fino al 1932. Per quanto riguarda gli impianti elettrici, tale programma prevede: la costruzione di 9 centrali elettriche (per una spesa complessiva di 55 milioni di rubli), la costruzione di una ferrovia metropolitana a Mosca, della lunghezza di 25 Km. (30 milioni), e l'impianto di reti tranviarie in 16 città. Commentando tali progetti, in alcuni ambienti francesi si osserva:

« Tali nuovi progetti spiegano forse l'attenzione rivolta in questi tempi dagli Stati Uniti sulle cose russe.

« Rappresentanti di ditte americane di impianti elettrici si trovano a Mosca, e si stanno interessando dei nuovi progetti, e dei modi di pagamento di cui i Soviet conterebbero di disporre per la rimunerazione di quei lavori nei quali il capitale straniero non avrebbe interesse a investirsi, e che, conseguentemente, dovrebbero essere pagati dalla Russia stessa. Si deve notare che, in uno dei contratti stipulati per regolare un credito di 26 milioni di dollari aperto al governo Sovietico per la costruzione di impianti elettrici, il rappresentante a Mosca di una compagnia americana, la General Electric Company, è riuscito a far riconoscere, indirettamente, il diritto di indennizzo della Compagnia per le perdite da essa subite in Russia. Effettivamente la G. E. C. ha ottenuto l'aumento del 20 % sui prezzi di vendita attuali; tale aumento copre la somma d'indennizzo da essa reclamata.

« La convenzione finanziaria, firmata dalla Banca di Stato Russa e da un organismo americano di credito, fissa l'obbligo da parte della Banca Russa di depositare a New York il 50 % della somma dovuta in sbarre di platino o in lingotti d'oro. Il resto sarà coperto da un'ipoteca sulla flotta mercantile sovietica.

« Grazie a tali accordi, il commercio russo-americano vede aumentare continuamente la sua importanza. Gli Stati Uniti fanno oggi affari con la Russia quasi nella stessa misura della Germania ».

(B. S.) **Le Ferrovie transafricane e la situazione dell'Italia.**

La nostra Rivista si è occupata altra volta delle ferrovie transafricane ed ha dato recentemente notizia della ripresa, su un terreno pratico, degli studî francesi per una transahariana.

Vogliamo ora citare uno studio su questo argomento apparso sulla *Rivista di Artiglieria e Genio*, nel fascicolo doppio marzo-aprile, sotto il titolo « Ferrovie transafricane ». Studio che, dopo pochi cenni preliminari, si occupa in particolare di alcuni punti importanti, quali:

— Il Congo ed i suoi sbocchi;
— La via dal Capo al Cairo;
— La Transahariana;
— La situazione dell'Italia.

Per quanto riguarda il nostro Paese, ci sembra opportuno riportare quasi integralmente lo studio originale.

Digitized by Google

L'Africa è sotto la potente influenza dei due grandi dominî coloniali, francese a ovest e nord-ovest, britannico ad est, « dal Capo al Cairo ». Le colonie minori sono fortemente minacciate di venir tagliate fuori o fatalmente trascinate nell'orbita delle due grandi reti di traffico.

L'Italia in particolare si trova in condizioni di inferiorità perchè, giunta tardi ad affermarsi nel continente nero, dovette contentarsi di territori meno ricchi, con difficili comunicazioni dal mare verso l'interno, con situazioni di confini che già pregiudicavano sfavorevolmente i futuri sviluppi e per di più senza disporre di quella esuberanza finanziaria, che permette di mettere abbastanza rapidamente in valore le colonie.

Invero, come in piccolo per i poderi individuali, così in grande per le colonie, chi possiede terre da bonificare (anche in senso lato) se può dedicarvi forti capitali ne ricava, dopo un congruo numero di anni, un forte reddito; se no si trascina dietro il peso di una continua passività, fonte spesso di guai di vario genere.

Però, fatto presente questo a chi trovasse sprecato ciò che si spende per colonie, ora poco produttive, dobbiamo pure ricordare che i mezzi da dedicare alle colonie devono essere in relazione con quelli disponibili in totale e con quelli che occorre destinare ad altre e più importanti necessità della vita nazionale. La rovina economica o la sconfitta militare della madrepatria trarrebbero seco tutto l'edificio coloniale, come è accaduto in passato ad altri stati. Quindi nessuna impazienza, ora che la coscienza coloniale si sta formando nella nazione, come lo è già nel governo.

Allo stato attuale e per quanto si sia molto progredito in questi ultimi anni, le nostre colonie, prima di pensare a difficili e costosi collegamenti con grandi linee transcontinentali, devono provvedere, anche dal lato ferroviario, alla messa in valore locale, cosa che del resto — particolarmente in Eritrea — gioverà forse ad impedire eccessivo accaparramento di mercati etiopici e sudanesi per parte dell'Inghilterra e della Francia. In tutti i modi, anche dal solo sviluppo particolare di ciascuno dei nostri dominî africani, l'Italia potrà trarre vantaggi economici e politici notevolissimi, come la Francia ha tratto e trae dall'Algeria e Tunisia, indipendentemente dai futuri collegamenti con altre zone africane.

D'altra parte, nelle presenti condizioni, ad assicurare e sviluppare rapidamente le comunicazioni per scopi politico-militari ed a promuovere lo sviluppo agricolo commerciale in molte zone delle nostre colonie, sembra assai più economico e di pronto effetto, il migliorare le carovaniere e creare piste automobilistiche, le quali prepareranno la convenienza economica delle ferrovie.

Quando poi le colonie avranno potuto sviluppare sensibilmente le loro risorse agricole e commerciali e dato sfogo, alcune di esse, alla esuberanza demografica nazionale, saranno naturalmente preparate le basi per la loro espansione nel continente nero e per attrarre a sè, nei limiti del possibile, i commerci delle zone finitime interne. Non mancheranno frattanto, alla volontà energica di un governo illuminato, occasioni favorevoli per modificare situazioni ora a noi nettamente contrarie. La storia degli ultimi cinquant'anni ce ne fornisce alcuni esempi e del resto tutti hanno presente qualche passo notevole giù fatto in tale senso.

Certo la Transahariana francese, se verrà costruito il tronco diretto alla regione del lago Ciad, aggraverà le condizioni del nostro commercio libico da Sud a Nord, che ha già perduto assai in questo principio di secolo.

Invero, fino a pochi anni prima della nostra occupazione, la via carovaniera tradizionale partiva da Tripoli e per il Fezzan andava al lago Ciad. Poi lo sviluppo della Tunisia e dell'Egitto cominciarono ad attrarre le carovane ad Est ed a Ovest della Libia ed il movimento continuò ad aggravarsi nello stesso senso anche per effetto delle guerre e della situazione politica dal 1911 al 1922 e poichè i Senussi, per danneggiarci, cercarono sempre più di deviare il commercio verso Tunisi o verso l'Egitto.

Tuttavia le condizioni naturali geografiche sono in favore della nostra Libia.

Le carovaniere interne principali che la traversano sono:

Digitized by Google

— da Est ad Ovest: quella, del 29° parallelo, che da Siwa (in Egitto) per Gialo giunge a Tripoli e quella che, provenendo dal Marocco, passa per Gadames e si dirige alla Sirtica;

— da Nord a Sud: la Bengasi-Gialo-Kufra-Uadai che forma anche prosecuzione della Siwa-Gialo e quella Tripoli-Fezzan-Tumno-Ciad che è parallela alle carovaniere Ciad-Tunisi e Ciad-Algeri; ma più breve di esse di circa 500 Km.

L'occupazione del Fezzan e lo sviluppo di tutta la Libia potranno riattivare queste arterie naturali e storiche e preparare elementi favorevoli ad una linea di comunicazione più rapida.

Intanto gli stessi Francesi riconoscono che per le merci di poco valore della regione attorno al lago Ciad, il trasporto all'Oceano Atlantico sarà sempre preferibile a quello per la transahariana all'Algeria. Sicchè, anche dopo la costruzione di tale ferrovia, l'Africa equatoriale vedrebbe sempre con favore una linea più diretta e quindi più economica di sbocco al Mediterraneo e la stessa Europa centrale, cresciuto il volume degli scambi, potrà desiderare tale via più rapida e diretta.

Già il Reclus diceva che una ferrovia congiungente Tripoli alle regioni equatoriali sarebbe destinata a divenire una delle maggiori vie maestre nel commercio mondiale.

Essa traverserebbe una regione del Sahara non più difficile di quelle traversate dai varî tracciati francesi in progetto, avrebbe percorso più breve e geograficamente sarebbe davvero indicata per divenire l'asse centrale, diretto al Mediterraneo, a cui far convergere le vie francesi, belghe e britanniche che collegano le varie colonie al centro dell'Africa.

(B. S.) Profilati da vecchie rotaie (*Rassegna Mineraria e Metallurgica Italiana*, marzo 1929).

Riesce interessante seguire quanto si fa in America per utilizzare i forti quantitativi di vecchie rotaie che si sono resi disponibili nel rinnovare e rinforzare l'armamento delle principali linee ferroviarie.

Oggi negli Stati Uniti si hanno 18 stabilimenti ed uno nel Canadà che si occupano appunto esclusivamente di questa lavorazione. Vi sono impiegati 20 milioni di dollari di capitale e si ha una produzione complessiva di un milione di tonn. di profilati.

Specialmente si produce materiale per cemento armato.

Si adoperano rotaie vecchie che pesino non meno di 25 Cg. a metro ed i singoli pezzi devono essere lunghi almeno metri 1,50.

Le rotaie vengono prima scelte per peso e lunghezza e quindi sono riscaldate nel forno, come è necessario per la laminazione. Il primo passaggio in adatti treni a laminare separa il fungo dalla suola e dal gambo, e quindi i singoli pezzi vengono ulteriormente laminati.

Il fungo serve specialmente per tondini da cemento armato, mentre il gambo e la suola vengono preferiti per la preparazione di piatti.

Il materiale che si ottiene dalla laminazione di queste vecchie rotaie è un buon materiale e si impiega con sicurezza per i varî scopi.

Nonostante la rilevante produzione di acciaio in America, è notevole come l'industria si interessi della riutilizzazione di questo materiale.

La compressione del gas illuminante (*La Technique Moderne*; 1° febbraio 1929, pag. 96).

Il sig. Barjot ha trattato, in una nota all'*Académie des Sciences* del 26 novembre 1928, della possibilità di immagazzinare in bottiglie il gas illuminante, per renderlo trasportabile e adottarlo a scopo di riscaldamento. Occorre, come è naturale, ridurre al minimo il volume del gas stesso, sottoponendolo a forti pressioni. L'A. ha trovato che è possibile spingere senza pericolo tali pressioni fino a 150 o 200 Kg.-cmq., alle seguenti condizioni:

1) Il gas non dovrà contenere più del 5÷6 % di ossigeno; tale tenore lascia d'altronde un forte margine di sicurezza;

Digitized by Google

2) La compressione dovrà avere almeno tre stadî; la velocità lineare degli stantuffi dovrà essere sufficientemente limitata, in modo che, con un attivo raffreddamento a mezzo di aria fredda, la temperatura del gas non superi gli 80°; tra uno stadio e l'altro, la temperatura del gas dovrà essere riportata verso i 20°.

La lubrificazione dovrà essere fatta a mezzo di acqua distillata, dato che gli olî minerali sciolgono, sia pure parzialmente, il gas illuminante.

(B. S.) L'intenso traffico della ferrovia Pittsburgh e Lake Erie: 9000 tonnellate per treno (*Railway Age*, 20 aprile 1929, pag. 915).

Durante i primi nove mesi del 1928 la Ferrovia Pittsburgh e Lake Erie si mantenne alla testa di tutte le ferrovie della regione dei grandi Laghi negli Stati Uniti, per quanto riguarda la intensità di traffico: 50.000 tonn.-Km. per ogni Km. di linea al giorno. La linea esercitata dalla Ferrovia P. e L. E. è lunga solamente 372 Km.; ciò non ostante, durante il 1928 furono rimorchiati 2.295.091 carri, con una media di 191.253 carri al mese, o 6288 carri al giorno.

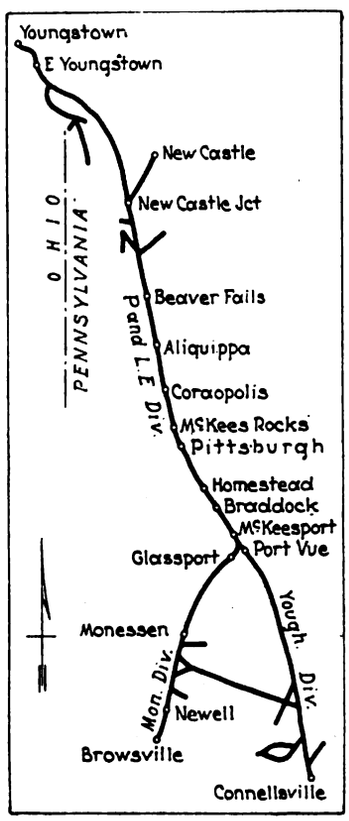


Fig. 1.

La crescente intensità di traffico su tale linea ha consigliato in questi ultimi anni di aumentare continuamente il tonnellaggio dei treni, per diminuirne il numero. Si è giunti così in breve, cioè in appena tre anni, a salire dalla media, di circa 6600 tonn. (anno 1925) all'attuale enorme tonnellaggio medio, di 9000 tonn. per treno merci durante nove mesi dell'anno e di 8050 tonn. durante i rimanenti mesi più freddi: un aumento, come si vede, di circa il 34 %.

Il numero medio di treni al giorno risulta dal seguente prospetto:

Treni merci di grande tonnellaggio	43
» » » transito	18
» » locali	18
Totale	79

Per rendere possibile tale traffico, e specialmente i forti tonnellaggi, è stato necessario costruire e mantenere il binario nel miglior modo, aumentare lo sforzo motore delle locomotive, e studiare varî accorgimenti per impedire che l'aumento di tonnellaggio andasse a discapito della rapidità di marcia.

Il successo dei provvedimenti adottati è dimostrato dai risultati ottenuti in appena tre anni (dal 1925 al 1928): 13.300.000 tonn.-Km. per locomotiva attiva durante i primi tre mesi del 1928, e un consumo di carbone di appena 31 kg. per 1000 tonn.-Km., contro 11.200.000 tonn.-Km. e 32,2 Kg. di carbone per 1000 tonn.-Km., verificatisi sulla Ferrovia della regione immediatamente seguente in graduatoria.

Le linee esercitate dalla Ferrovia P. e L. E. sono indicate, schematicamente, nella fig. 1; esse attraversano un territorio fitto di miniere di carbone, fabbriche di coke e stabilimenti siderurgici. La linea principale, tra Pittsburgh e Youngstown (chiamata Divisione P. e L. E.) ha quattro binari praticamente per l'intero percorso. Le Divisioni Younghiogheny e Monougahela ha il doppio binario tra Pittsburgh e Connellsville, e tra Pittsburgh e Brownsville, per un tratto

Digitized by Google

ha anche quattro binari. Il peso delle rotaie è stato a mano a mano aumentato, fino a raggiungere l'attuale peso di 58 Kg.-ml.

Circa il profilo della ferrovia, diremo che esso è stato assai migliorato, in seguito a importanti lavori di revisione, fino a raggiungere una pendenza del 3 ‰ sull'intera linea, fatta solo eccezione di circa 3,2 Km. presso Homestead che ha il 5 ‰. Questo è l'unico tratto dove, anche a causa della curva di approccio di un ponte, occorre la locomotiva di spinta.

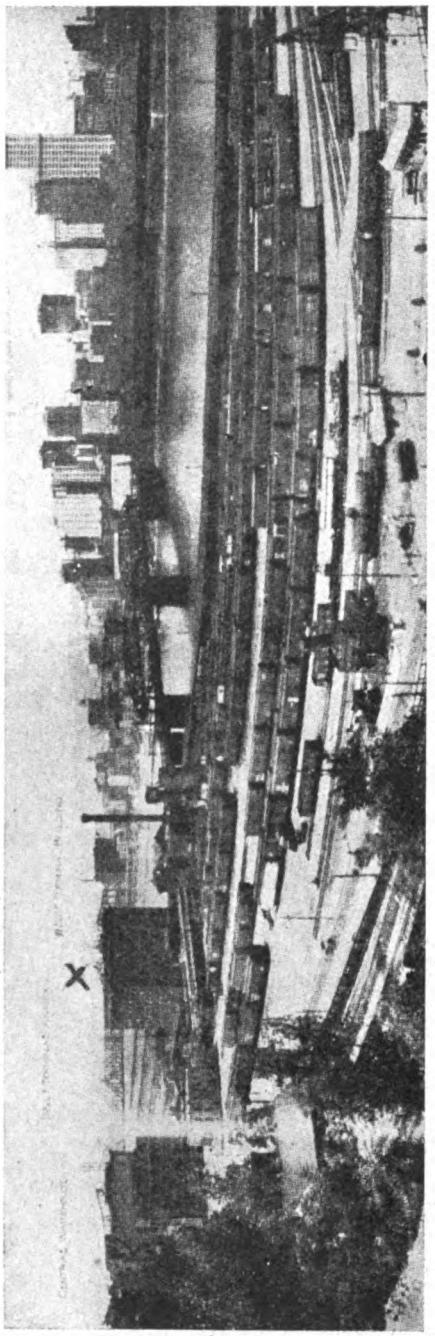


Fig. 2.

Con l'aumento del tonnellaggio, si è aumentato anche, come si è detto, lo sforzo di trazione delle locomotive. Nel 1914, con un tonnellaggio medio per treno di poco superiore alle 4000 tonn., era sufficiente la locomotiva tipo per treni merci, Consolidation, senza mezzi meccanici per la condotta del fuoco, avente uno sforzo di trazione di 20.000 Kg. Attualmente le locomotive sono di un tipo standard Mikado; hanno l'apparecchio automatico per la condotta del fuoco e i *booster*, i quali non solo possono aumentare lo sforzo di trazione della locomotiva, ma facilitano sopra tutto l'avviamento dei treni pesanti. Le locomotive sono di cinque dimensioni; per oguna delle quali lo sforzo di trazione, compreso il *booster*, è il seguente: Kg. 35.000; 34.000; 32.000; 31.500; 27.000.

Per tutti i treni merci di transito, il cambio delle locomotive avviene a McKee's Rocks. Un binario immediatamente adiacente a quelli di corsa, col punto dove ferma la testa del treno permette di eseguire il cambio della macchina con tanta rapidità, che il perditempo complessivo si riduce a tre minuti; in nessun caso deve superare quattro minuti. Tra Pittsburgh e Mc Keesport, la linea si svolge attraverso uno dei territori più industriali del mondo. Ciò porta con sè, naturalmente, un gran numero di raccordi, e un considerevole numero di movimenti eseguiti sulla linea principale da locomotive di manovra. Nella stessa situazione, sia pure in minor grado, si trova il resto della linea. Per ridurre al *minimo* i percorsi delle locomotive di manovra sono state impiantate rimesse a distanze assai brevi, e precisamente in sette località. Il numero dei movimenti da e per le rimesse è stato ridotto, adottando un duplice e triplo turno di personale di manovra; e inoltre adottando personale di manovra così detto « ambulante »; il quale non fa altro che condurre sul posto le locomotive fresche di servizio, e riportare in deposito quelle che richiedono riparazioni od altro. Ciò ha apportato un enorme vantaggio di tempo, e specialmente economico, dato che in tal modo il personale di manovra vero e proprio occupa tutto l'orario in lavoro produttivo, senza perditempi per entrare in deposito e per uscirne.

Digitized by Google

Opportune disposizioni consentono di ridurre al minimo il numero delle fermate malgrado i molti raccordi innestati in piena linea e l'atteggiamento dei piazzali impegnati dalla manovre. E tale riduzione non avviene a scapito della sicurezza dell'esercizio, ma soltanto con un certo rallentamento nelle manovre.

Si deve aggiungere finalmente che uno degli elementi più importanti dei successi ottenuti e mantenuti è la magnifica organizzazione e lo stretto contatto e la collaborazione di tutto il personale, dirigente ed esecutivo; ciò che è naturalmente più facile ottenere per le reti poco estese, come quella della P. e L. E.; ma che è stato spinto al massimo grado da quest'ultima. Tutti i funzionari hanno il loro ufficio nello stesso edificio a Pittsburgh (indicato con *X* nella fig. 2) donde si domina uno dei punti di maggior traffico della rete, e donde qualunque punto di questa può essere raggiunto al massimo in 2 ore e 30'. Questo stretto contatto, naturalmente, offre la opportunità di una accurata e continua sorveglianza da parte dei dirigenti, e di studiare continuamente sul posto e nei minuti particolari tutti i provvedimenti tecnici e d'esercizio ritenuti opportuni.

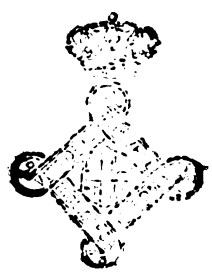
ERRATA-CORRIGE.

La produzione dell'acciaio nel Belgio durante l'anno 1928 fu, in migliaia di tonn., 3.821 e non 9.821, come venne pubblicato nel fascicolo di maggio di questa Rivista, a pag. 229.

Formano oggetto di recensione i libri inviati alla Rivista in doppio esemplare. Quelli che pervengono in semplice esemplare sono soltanto registrati nella Bibliografia mensile.

Ing. Nestore Giovene, *direttore responsabile*

(6582) Roma - Grafia, S. A. I. Industrie Grafiche, via Ennio Quirino Visconti, 13 a



Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

GIUGNO 1929

PERIODICI.

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

1929 385 . 587

Rivista tecnica delle Ferrovie italiane, 15 aprile pag. 113.

Ingg. C. Valeri e R. Cassinis. Alcuni casi di applicazione delle macchine a schede perforate a lavori di contabilità, controllo e statistica presso l'Amministrazione delle FF. SS., pag. 35, fig. 33.

1929 385 . 57 : 613 . 6

Rivista tecnica delle Ferrovie italiane, 15 aprile, pag. 148.

Dott. Azeglio Filippini. La selezione psicotecnica del personale ferroviario, pag. 9 ½, fig. 5.

1929 313 . 385

Rivista tecnica delle Ferrovie italiane, 15 aprile pag. 158.

Ing. N. Giovene. La fase attuale della statistica internazionale delle Ferrovie, pag. 6.

1929 62 . (06 : 624

Rivista tecnica delle Ferrovie italiane, 15 aprile pag. 172 (Informazioni).

Il 2° Congresso internazionale di Ponti ed Armature.

1929 621 . 132 . 8

Rivista tecnica delle Ferrovie italiane, 15 aprile, pag. 164 (Libri e riviste).

La più grande locomotiva costruita per la ferrovia Northern Pacific in America, pag. 4, fig. 4.

1929 621 . 133 . 3

Rivista tecnica delle Ferrovie italiane, 15 aprile, pag. 168 (Libri e riviste).

Un periscopio per la visita dell'interno dei tubi di caldaia, fig. 1.

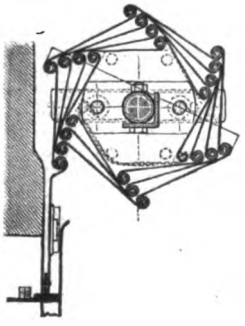
1929 624 . 058

Rivista tecnica delle Ferrovie italiane, 15 aprile pag. 168 (Libri e riviste).

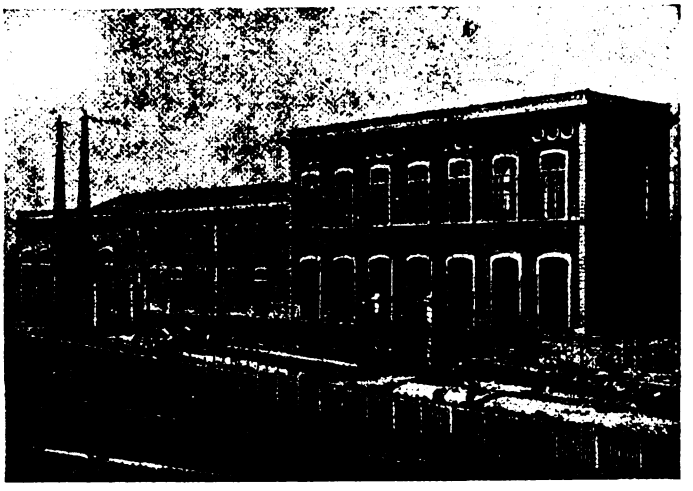
L'impiego di un sovraccarico d'acqua per le prove di resistenza di una costruzione .

"L'INVULNERABILE"
SERRANDA A ROTOLO DI SICUREZZA
Brevetto MAZZOLI CURTI
Via Moline, 16 - Tel. 2861
BOLOGNA

Il miglior sistema di chiusura per magazzini, depositi, ecc.



Serrande di tutte le dimensioni
Costruzioni in ferro - Ferramenti
Pali e traliccio
Officina meccanica
Fonderia in ghisa e bronzo



Impianto Serrande Sottostazione Santa Viola - Bologna

L'avvolgimento della Serranda L'INVULNERABILE

ROMA, Piazza S. Bernardo, 109 - Tel. 40.071

Digitized by Google

COMPAGNIA ITALIANA WESTINGHOUSE

FRENI E SEGNALI

Società Anonima - Capitale L. 25.000.000 - Interamente versato

Sede ed Officine a TORINO

Via Pier Carlo Boggio, N. 20

Freni continui Westinghouse per linee ferroviarie e tramviarie.

Riscaldamento a vapore continuo sistemi Westinghouse e Heintz.

Compressori d'aria.

Materiale di segnalamento per ferrovie e tramvie.

Apparati centrali di manovra elettrici ed elettropneumatici, a corrente continua o alternata.

Motori elettrici ed elettropneumatici per segnali e scambi.

Segnali luminosi.

Quadri di controllo.

Relais a corrente continua ed alternata.

Giunti isolanti per rotaie e scambi.

Commutatori di controllo per segnali e scambi.

Segnali oscillanti ottici ed acustici per passaggi a livello (Wig-Wag).

Ripetizione dei segnali sulle locomotive.

Blocco automatico per linee a trazione a vapore ed elettrica (a corrente continua e alternata).

Raddrizzatori di corrente metallici.

Digitized by Google

1929 51 . (08

Rivista tecnica delle Ferrovie italiane, 15 aprile, pag. 169 (Libri e riviste).

La macchina « Washington » per calcolare il cemento armato.

1929 621 . 4

Rivista tecnica delle Ferrovie italiane, 15 aprile pag. 171 (Libri e riviste).

Il motore Diesel con camera di compressione preventiva, pag. 1, fig. 1.

L'Ingegnere

1929 347 . 234,

L'Ingegnere, marzo, p. 159.

G. Melisurgo. Il progetto di legge sulle espropriazioni per pubblico interesse e sulle requisizioni, pag. 5.

Il Cemento Armato

1929 627 . 824 . 6

Il Cemento Armato, aprile, p. 33.

C. Guidi. Dighe ad arco sperimentali, pag. 3, fig. 3.

L'Elettrotecnica

1929 621 . 33

L'Elettrotecnica, 15 aprile, pag. 261.

A. Chimienti. Il problema del ricupero nella trazione elettrica, pag. 10, fig. 30 (Continua).

L'Energia Elettrica.

1929 621 . 31

L'Energia Elettrica, marzo, p. 249.

Di un gruppo convertitore di frequenza di nuovo tipo e dei convertitori in genere a rapporto di frequenza variabile, pag. 12, fig. 13.

1929 621 . 317 . 8

L'Energia Elettrica, marzo, p. 261.

G. Fracanzani. Su un sistema adottato nella pratica tariffficazione del fattore di potenza, p. 29

1929 621 . 355 . 2 : 621 . 33

L'Energia Elettrica, marzo, pag. 322.

Trazione elettrica ad accumulazione, pag. 2.

LINGUA FRANCESE

Revue Générale de l'Electricité

1929 621 . 31

Revue Générale de l'Électricité, 13 aprile, p. 563

J. Keoninger. La protection sélective des réseaux, p. 11, fig. 15.

1929 621 . 335 (. 52)

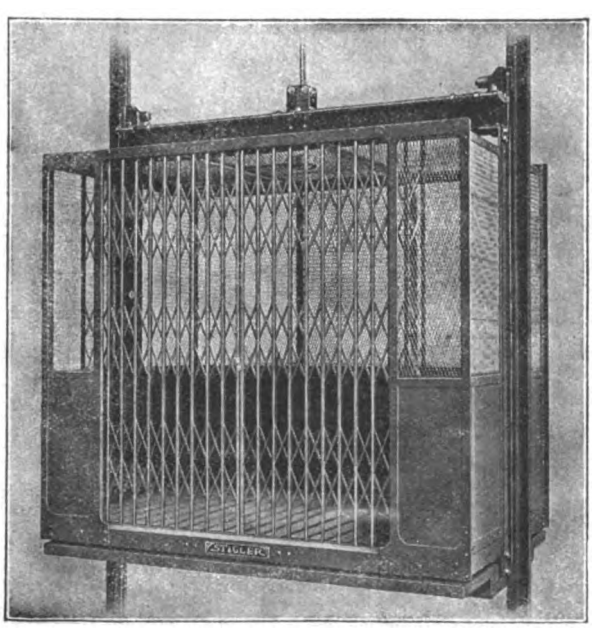
Revue Générale de l'Électricité, 13 aprile, p. 575.

Les locomotives Brown-Boveri des chemins de fer de l'État japonais, p. 1.

MONTACARICHI STIGLER

elettrici - idraulici - meccanici

per tutte le applicazioni



Funzionamento preciso - sicuro silenzioso

Durata massima

30000 impianti Stigler funzionano in tutto il Mondo

Digitized by Google

"ANSALDO" S. A. - SEDE IN GENOVA

STABILIMENTO MECCANICO - GENOVA-SAMPIERDARENA

Costruzioni meccaniche di qualsiasi genere — Caldaie terrestri e marine — Turbine a vapore — Utensileria

STABIL.TO COSTRUZIONE LOCOMOTIVE e VEICOLI - GENOVA-SAMPIERDARENA

Locomotive a vapore ed a motore — Locomotori — Veicoli ferroviari e tramviari — Compressori stradali

STABILIMENTO per COSTRUZIONE di ARTIGLIERIE - GENOVA-CORNIGLIANO

Artiglierie navali, terrestri e antiaeree di qualsiasi tipo e calibro — Armi per aerei — Armi subacquee — Lancia siluri, Torpedini — Carri d'assalto -- Autoblindate

STABILIMENTI ELETTROTECNICI - GENOVA-CORNIGLIANO

Motori elettrici — Alternatori — Dinamo — Trasformatori — Apparecchiature elettriche — Gru elettriche — Locomotive elettriche, Tramways, ecc. — Centrali termo e idroelettriche

ACCIAIERIE E FONDERIE DI ACCIAIO - GENOVA-CORNIGLIANO

Prodotti siderurgici — Ferri profilati — Fonderia d'acciaio — Fucinatura — Trattamenti termici — Acciai speciali — Bolloneria — Ossigeno ed idrogeno

STABILIMENTO "DELTA,, - GENOVA-CORNIGLIANO

Rame, ottone e Delta in fili, barre e lastre — Leghe di bronzo, zinco, stagno e alluminio — Fonderia di bronzo

CANTIERI NAVALI - GENOVA-SESTRI

Navi da guerra, Sommergibili — Navi mercantili, cargoboats, transatlantici — Motonavi

STABILIMENTO CARPENTERIA METALLICA - GENOVA-CORNIGLIANO

Carri-ponte — Travate metalliche — Pensiline — Pali a traliccio — Ponti in ferro — Costruzioni metalliche in genere

FONDERIE DI GHISA

Fusione in ghisa di grande mole — Fusioni in ghisa di piccoli pezzi in grandi serie — Fusioni in ghisa speciale — Modelli di qualunque tipo

GRANDI FUCINE ITALIANE GIO. FOSSATI & C° - GENOVA-SESTRI

Macchinario ausiliario per bordo — Gru per imbarcazione — Motori a coppio — Ingranaggi di precisione — Pezzi fucinati e stampati greggi e lavorati di ogni tipo — Lavori in lamiera imbutita — Proiettili — Meccanismi vari

CANTIERI OFFICINE SAVOIA - GENOVA-CORNIGLIANO

Cantieri navali — Motori Diesel - M.A.N. - SAVOIA per impianti marini e terrestri

Digitized by Google

1929 621 . 332

Revue Générale de l'Électricité, 20 aprile, p. 607

J. DARDENNE. La sous-station automatique de traction du Hourat de la Compagnie des Chemins de fer du Midi, p. 13, fig. 16.

1929 621 . 332

Revue Générale de l'Électricité, 20 aprile, p. 624.

Les sous-stations automates à redresseurs à vapeur de mercure des chemins de fer néerlandais, p. 1.

1929 621 . 31

Revue Générale de l'Électricité, 27 aprile, p. 670.

Formule pour l'espacement horizontal minimum des conducteurs d'une ligne de transmission.

1929 621 . 335

Revue Générale de l'Électricité, 4 maggio, p. 702.

Locomotives électriques pour établissements miniers et métallurgiques, p. 2, fig. 2.

LINGUA TEDESCA

Schweizerische Bauzeitung

1929 624 . 63

Schweizerische Bauzeitung, 27 aprile, p. 208.

M. ROS. Belastungsversuche an der neuen Rheinbrücke bei Tavanasa-Kt. Graubünden, p. 3, fig. 9.

1929 621 . 132 . 3 (. 436)

Schweizerische Bauzeitung, 4 maggio, p. 227.

1 D 2 Schnellzugslokomotive neuer Bauart der Oesterreichischen Bundesbahnen, p. 1, fig. 1.

Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

1929 621 . 33 (. 436)

Zeitschrift des Osterr. Ingenieur und Architekten-Vereines, 12 aprile, p. 138.

M. GERBEL, R. REISCH, J. RIHOSEK. Zur Frage der Nichtelektrifizierung der Strecke Wien-Salzburg, p. 4.

1929 621 . 132 . 3 (. 436)

Zeitschrift des Osterr. Ingenieur und Architekten-Vereines, 12 e 26 aprile, pp. 143 e 157.

Die neue Schnellzuglokomotive Reihe 114 der Oesterreichischen Bundesbahnen, p. 4, fig. 2.

Elektrotechnische Zeitschrift

1929 621 . 33

Elektrotechnische Zeitschrift, 18 aprile, p. 561.

H. VOIGTLÄNDER. Fahrzeit, Wattstundenverbrauch und Effektivstrom im Bahnbetrieb, p. 5, fig. 4.

1929 621 . 33 (. 494)

Elektrotechnische Zeitschrift, 25 aprile, p. 599.

Zum Abschluss der beschleunigten Elektrisierung der Schweizerischen Bundesbahnen, p. 6, fig. 8.

Prodotti Impermeabilizzanti a Presa Rapida e a Presa Normale per ogni genere di costruzioni

La "SIKA" impermeabilizza anche in presenza di pressioni d'acqua.

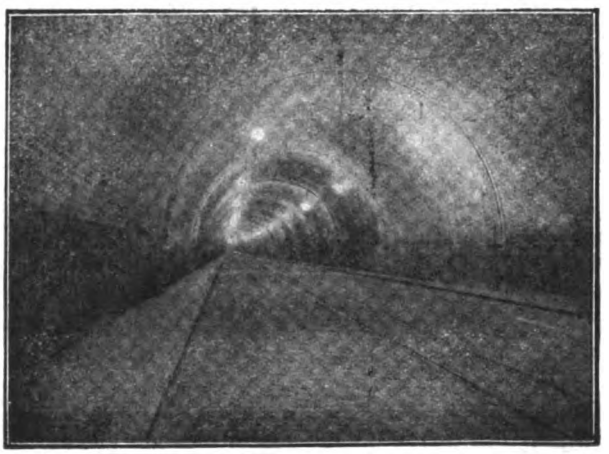
La "SIKA" è stata usata in:
150 gallerie ferroviarie,
40 km. di condotte forzate,
15 km. di canalizzazioni,
50 km. di gallerie sotterranee (Metropolitane).

La "SIKA" permette l'impermeabilizzazione assoluta col metodo più economico, efficace e razionale.

Referenze Italiane ed Estere

Chiedere prospetti e preventivi alla:

Soc. An. Sika - Como



Galleria Vittorio Emanuele III a Genova

Rivestimento impermeabile applicato con "SIKA" durante forti filtrazioni d'acque corrosive.

Digitized by Google

LINGUA INGLESE

The Railway Engineer

1929 621 . 132 . 3 (. 436)

The Railway Engineer, aprile, p. 125.

New 2-8-4 type express locomotive for the Austrian Federal Railways, p. 6, fig. 7.

1929 621 . 132 . 8

The Railway Engineer, aprile, p. 147.

A remarkable Mallet locomotive, p. 3, fig. 5.

1929 625 . 212

The Railway Engineer, maggio, p. 180.

A new wheel centre for rolling-stock, p. 1, fig. 3.

1929 625 . 171

The Railway Engineer, maggio, p. 187.

E. Dawson. A track recorder for railways, p. 4. fig. 5.

1929 625 . 233

The Railway Engineer, maggio, p. 191.

C. Coppock. Some problems of electric train lighting, p. 6, fig. 8.

Mechanical Engineering

1929 621 . 831

Mechanical Engineering, marzo, p. 210.

Worm Gears. A study and review of existing data, p. 8, fig. 14.

1929 621 . 16 : 621 . 31

Mechanical Engineering, aprile, p. 259.

I. E. Moultrop. Operation of high-pressure steam-electric generating stations, p. 6, fig. 11.

1929 62 . (01

Mechanical Engineering, aprile, p. 280.

W. P. Davey. The mechanical properties of materials as shown by studies on singles crystals, p. 2.

1929 62 . (01

Mechanical Engineering, aprile, p. 290.

H. F. Moore. Elastic failure and fatigue failure of metals, p. 4, fig. 8.

1929 662 . 611

Mechanical Engineering, aprile, p. 305.

Production and industrial application of solid carbon dioxide, p. 1, fig. 2.

Engineering

1929 385 . 08 (.64

Engineering, 15 febbraio, p. 211.

Railways in Marocco, p. 1, fig. 1.

1929 621 . 332

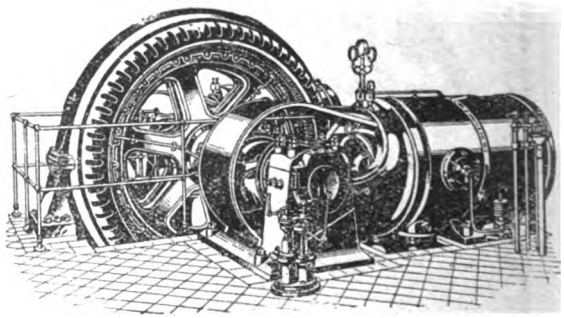
Engineering, 15 febbraio e 1° marzo, pp. 212 e 282

3.000 volt automatic sub-station equipment for the South African Railways, p. 4 ½, fig. 9.

Agente Gene. per l'Italia Colonie: LUIGI MINONZIO - MILANO, Via Moscova, 70

COMPRESSORI

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK - ZWICKAU I. SA.



Rappresentanza esclusiva per l'Italia

SOCIETA' IMPIANTI ARIA COMPRESSA

Via La Loggia, 15-17 - TORINO (128)

Impianti completi per tutte le applicazioni di aria compressa

Digitized by Google

SOCIETÀ ANONIMA

OFFICINE MECCANICHE DI SAVONA

SERVETTAZ-BASEVI

Direzione ed Amministrazione
GENOVA
:: Via Cesarea, 9 ::
Telefono 52 329

Ufficio per l'Italia Centrale e Meridionale:
ROMA
Via M. dei Fiori, 96
Telefono 60-857

Officine in
SAVONA
Corso Colombo, 2
Telefono 66

GRU ELETTRICHE

di qualunque

TIPO E PORTATA

PONTI - PIATTAFORME - CARRI TRASBORDATORI
TETTOIE - CAPANNONI - COSTRUZIONI METALLICHE

FORNI E BRUCIATORI A NAFTA

Sistema "SCHMIDT"
per fondere Metalli e per Tempera

MATERIALE FERROVIARIO

PER

IMPIANTI DI SEGNALAMENTO

elettrici - idrodinamici - meccanici

SISTEMI SPECIALI BREVETTATI

Ottime numerose Referenze

Digitized by Google

1929 662 . 93 : 621 . 133 . 1 (.43)

Engineering, 22 febbraio, p. 219.

The use of pulverised fuel on the German State Railways, p. 2 ½, fig. 6.

1929 621 . 138 . 2

Engineering, 1° marzo, p. 271.

The treatment of coal, p. 1.

1929 621 . 116

Engineering, 8 marzo, p. 311.

J. S. Atkinson. The Atkinson rotary furnace and inclined grate for Steam boilers, p. 2, fig. 9 (Continua).

1929 621 . 365 . 52

Engineering, 15 marzo, p. 339.

W. Rosenhain. An improved form of electric resistance furnace, p. 1, fig. 2.

1929 531

Engineering, 22 e 29 marzo, pp. 371 e 407.

F. C. Johansen. Research in Mechanical Engineering by small-Scale Apparatus, p. 5, fig. 3 (Continua).

1929 621 . 132 . 8

Engineering, 5 aprile, p. 437.

Kitson-Meyer locomotive for the Cundinamarca Ry., p. 1, fig. 2, tav. I.

1929 721 . 1

Engineering, 12 aprile, p. 447.

F. W. Skinner. Pneumatic caisson foundations on the « Evening Post » building New York, p, 2 fig. 6.

1929 621 . 181

Engineering, 12 aprile, p. 459.

Super-pressure boilers.

Railway Age

1929 625 . 144

Railway Age, 2 marzo, p. 517.

Four tracking on New York Central involves heavy work, p. 5, fig. 7.

1929 625 . 232

Railway Age, 2 marzo, p. 529.

Central of New Jersey inaugurates de luxe Coach trains, p. 3, fig. 6.

1929 621 . 132 . 7

Railway Age, 2 marzo, p. 539.

Burlington tests Mack switching locomotive (Develops 170 hp. with a weight of 30 tons on a 7 ft. 6-in. wheel base. Other sizes being built, p. 2, fig. 3.

1929 621 . 132 . 8

Railway Age, 23 marzo, p. 663.

S. T. Dodd. Diesel-electric passenger locomotive for New York Central, p. 4 ½, fig. 8.

The Railway Gazette

1929 385 . (08 (.46)

The Railway Gazette, 19 aprile, p. 565.

The Spanish Railway Consortium: a retrospect, p. 1 ½.

1929 313 : 656 . 222 . 6

The Railway Gazette, 26 aprile, p. 602.

H. W. Wagstaff. The ton-mile: what of it? p. 1 ½.

1929 621 . 335 : 656 . 213

The Railway Gazette, 26 aprile, p. 606.

An electrically-operated locomotive coaling plant. p. 1, fig. 1.

1929 625 . 246

The Railway Gazette, 3 maggio, p. 636.

New all-steel wagons for the Bengal-Nagpur Railway, p. 1, fig. 1.

1929 385 . 113 (.42)

The Railway Gazette, 3 maggio, p. 641.

Financial results of the Group Railway Companies in 1928, p. 32.

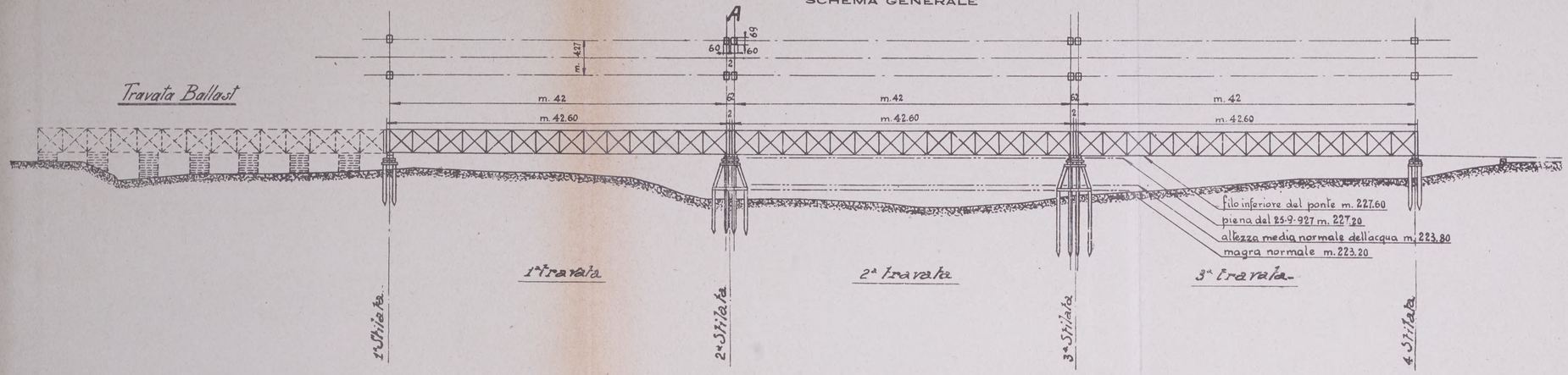
Spazio disponibile

Digitized by Google

PONTE TIPO ROHN

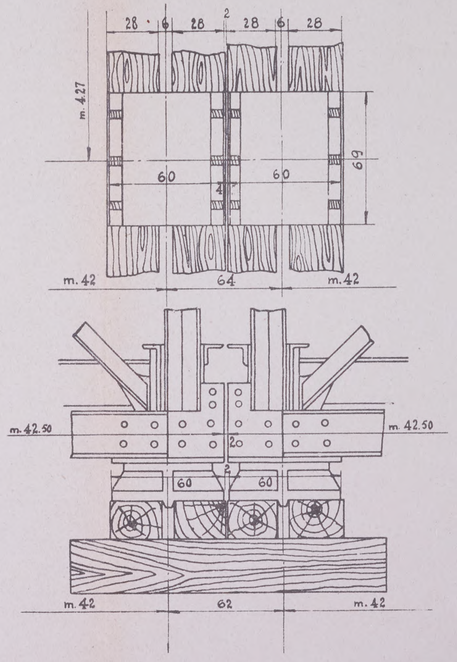
MONTATO ATTRAVERSO L'ADDA PRESSO LA CENTRALE DI MORBEGNO

SCHEMA GENERALE



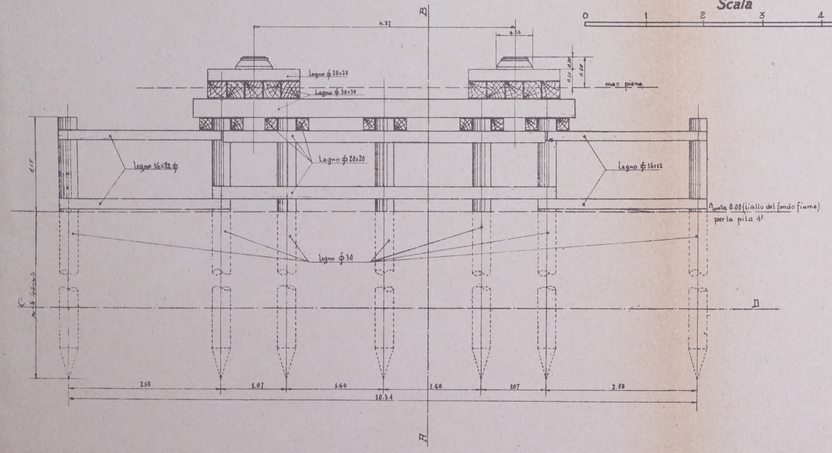
PARTICOLARE A

Scala 0 0.25 0.50 0.75 1 metro



1ª STILATA (IN LEGNAME)

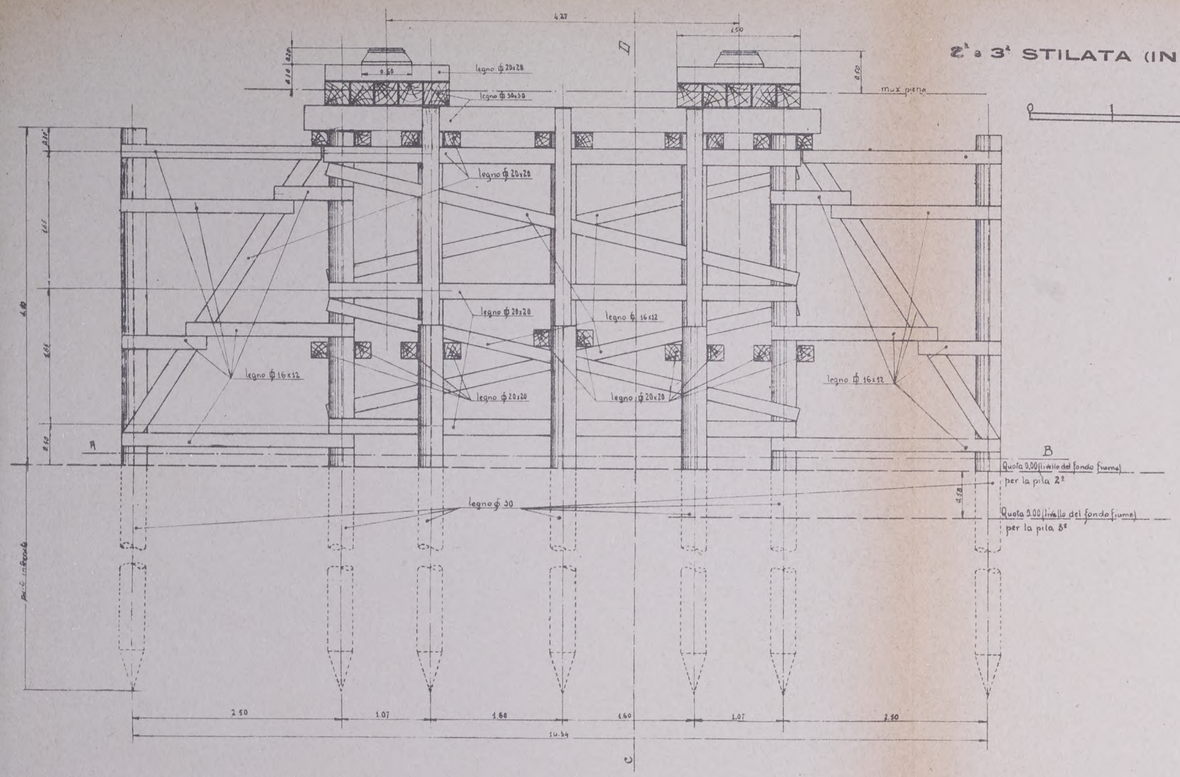
Scala 0 1 2 3 4 5 metri

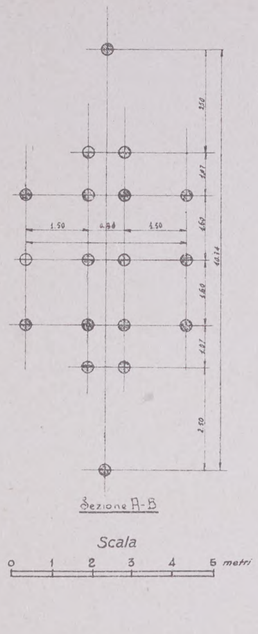

legno ϕ 30
legno ϕ 30x30
legno ϕ 28x28
legno ϕ 16x16
legno ϕ 28x28
legno ϕ 16x16
legno ϕ 28x28
legno ϕ 16x16
legno ϕ 28x28
legno ϕ 16x16
legno ϕ 28x28
legno ϕ 16x16
legno ϕ 30x30
legno ϕ 30x30
legno ϕ 30
legno ϕ 30
legno ϕ 30
legno ϕ 28x28
legno ϕ 16x16
legno ϕ 30x30
legno ϕ 30x30
legno ϕ 28x28
legno ϕ 28x28
legno ϕ 28x28

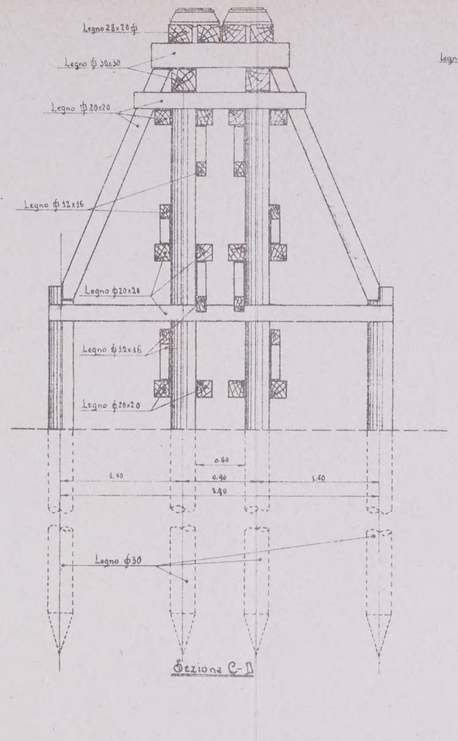
Digitized by Google

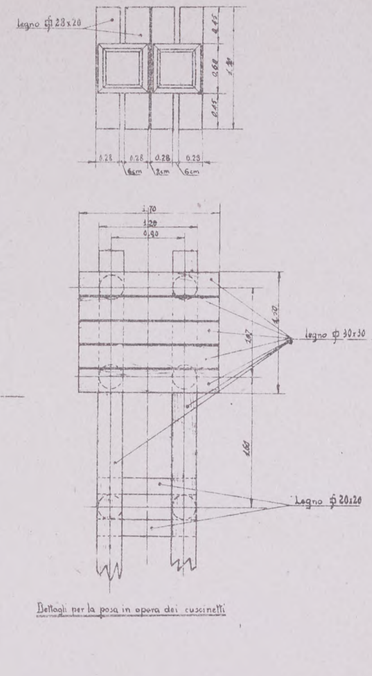
PONTE TIPO ROHN

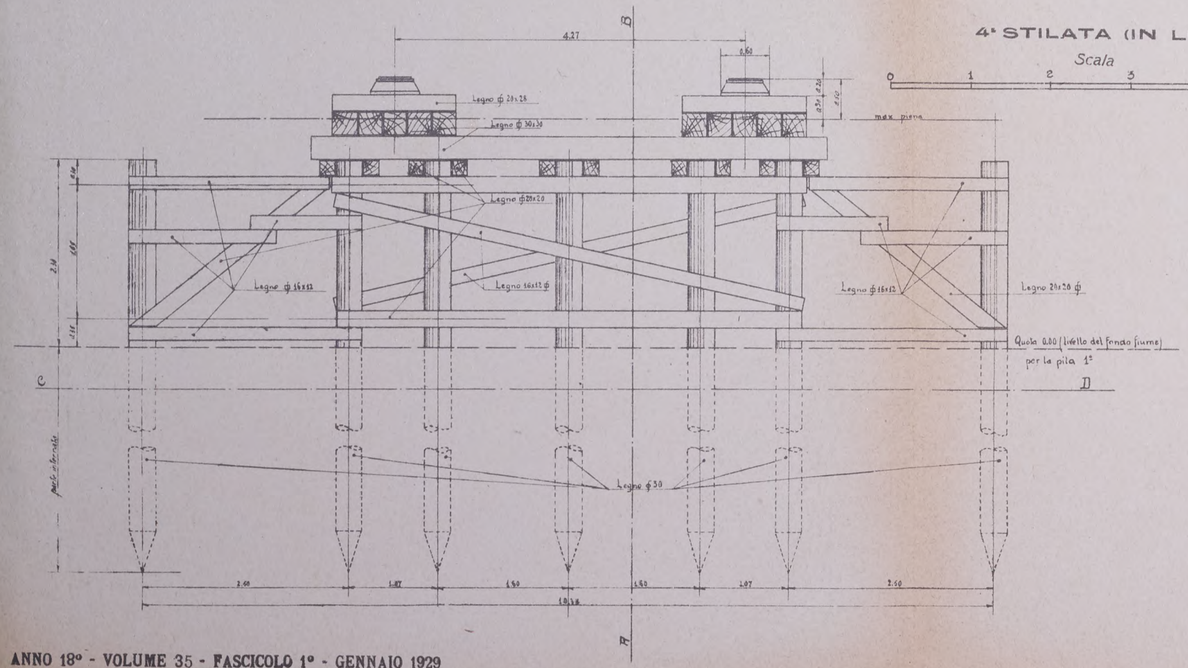
MONTATO ATTRAVERSO L'ADDA PRESSO LA CENTRALE DI MORBEGNO

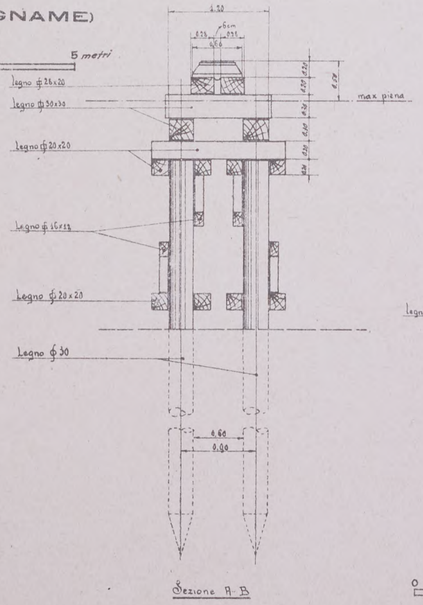


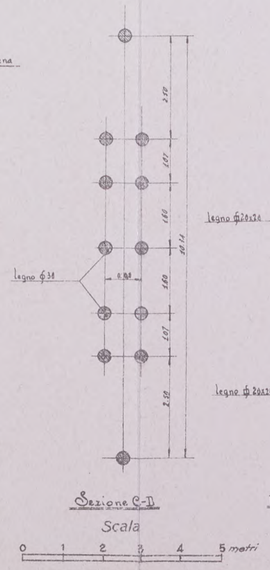


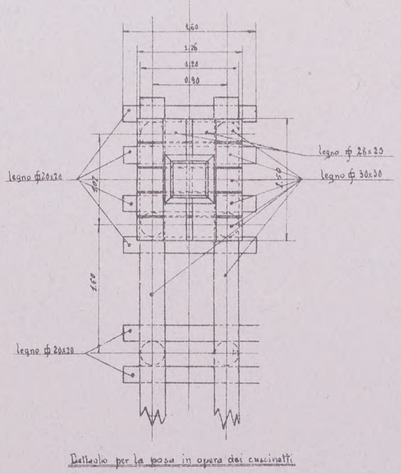












Tipo Lito Ferrovie dello Stato - Roma, 1-1229-VII 7994

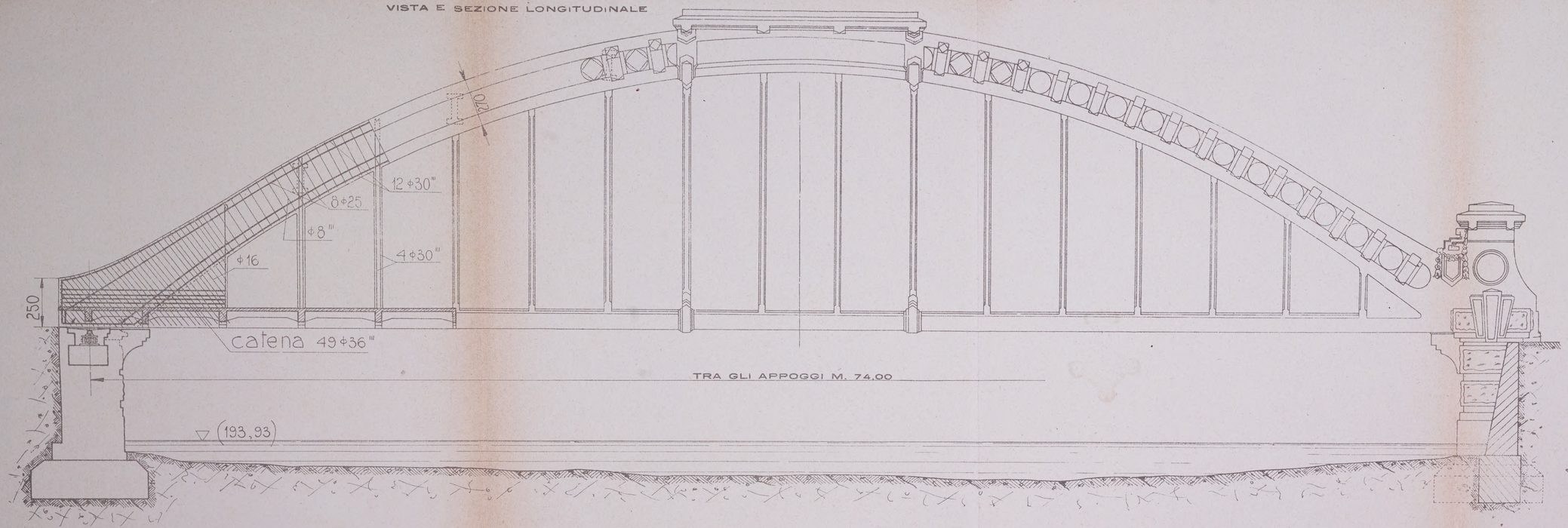
Digitized by Google

Digitized by Google

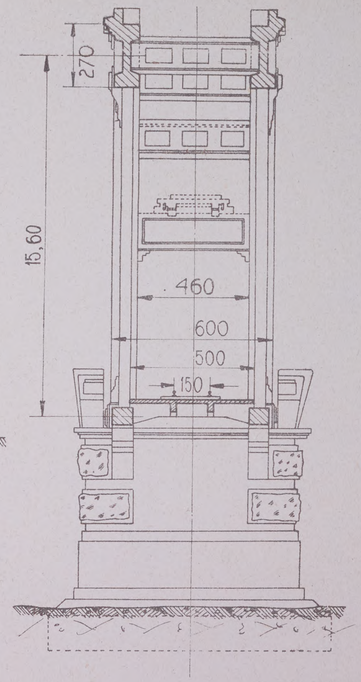
IL PONTE DI INTRA

(TRANVIA ELETTRICA PALLANZA - INTRA)

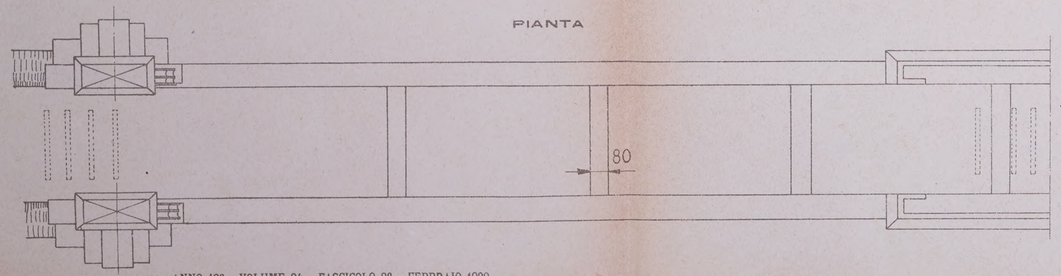
VISTA E SEZIONE LONGITUDINALE



SEZIONE TRASVERSALE

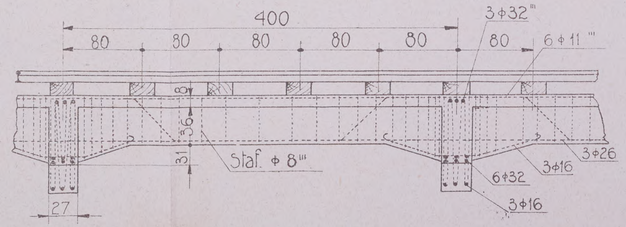


PIANTA

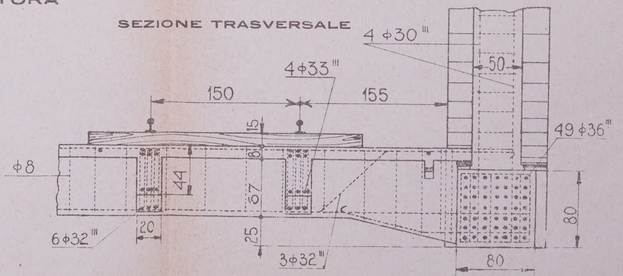


IMPALCATURA

SEZIONE LONGITUDINALE



SEZIONE TRASVERSALE



(8216) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 2-1929-VII

Digitized by Google

Digitized by Google

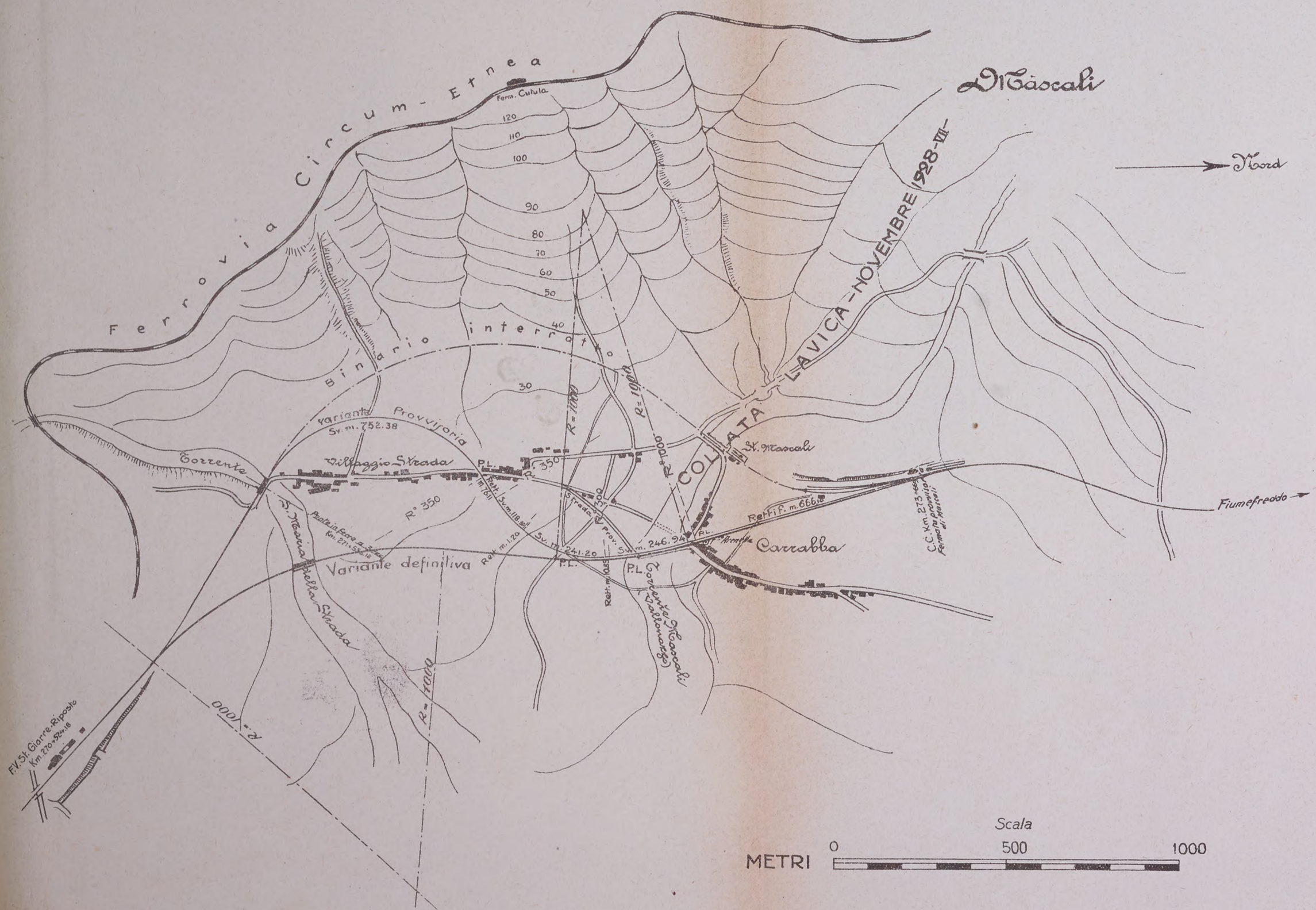
MOLI NGITUDINALE

Digitized by Google

Digitized by Google

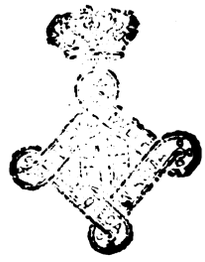
RIPRISTINO DELLA FERROVIA MESSINA-CATANIA INTERROTTA DALLA LAVA

VARIANTE PROVVISORIA E DEFINITIVA - PLANIMETRIA



(8470) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 3-1929-VII

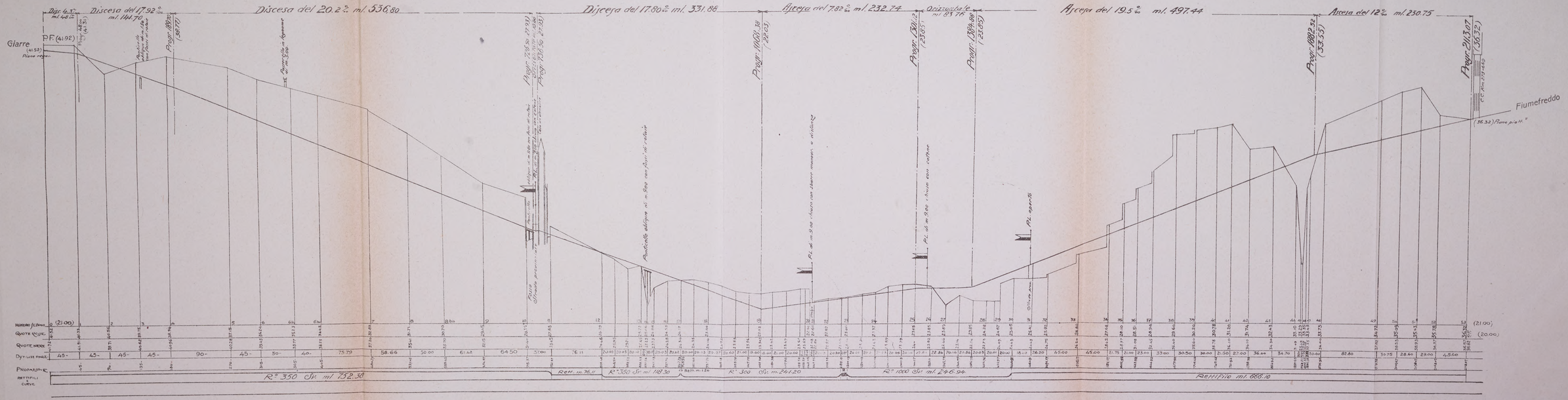
Digitized by Google



Digitized by Google

RIPRISTINO DELLA FERROVIA MESSINA-CATANIA INTERROTTA DALLA LAVA

VARIANTE PROVVISORIA - PROFILO



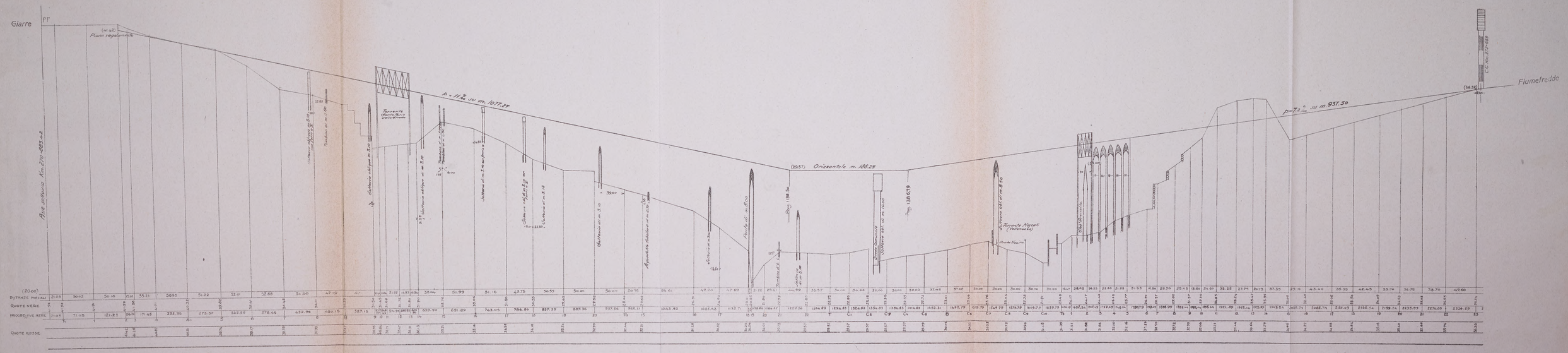
(8471) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 3-1929-VII

Digitized by Google

Digitized by Google

RIPRISTINO DELLA FERROVIA MESSINA-CATANIA INTERROTTA DALLA LAVA

VARIANTE DEFINITIVA - PROFILO


Scale
A
D
Giarre
Piano regolatore
Fiumefreddo
Orizzontale m. 188.29
Ponte Nuovo
Ponte Nuovo
Ponte Nuovo

Digitized by Google

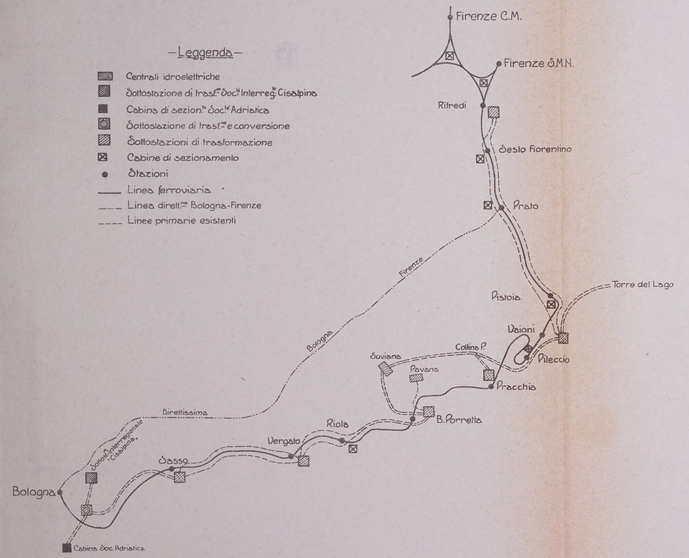
ELETTRIFICAZIONE LINEA BOLOGNA-FIRENZE

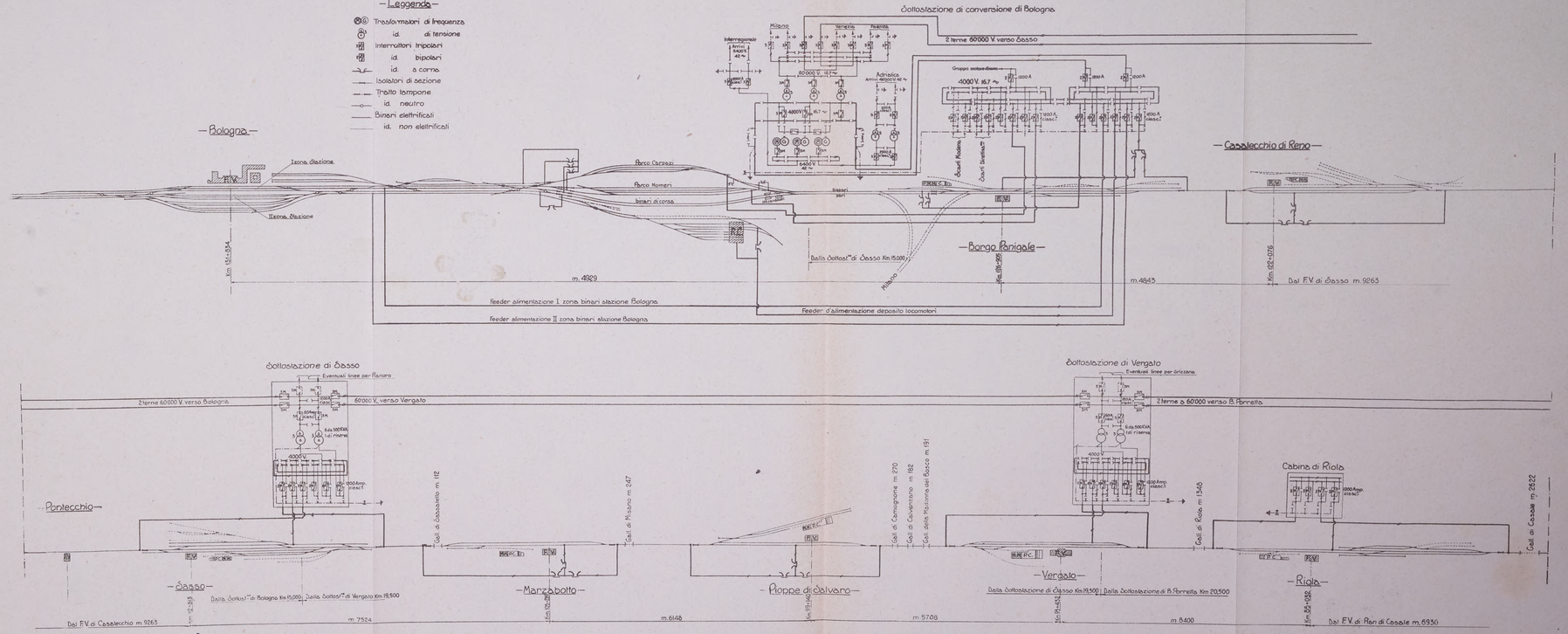
SCHEMI DEI CIRCUITI ELETTRICI

SCHEMA GENERALE

—Leggenda—

- Centrali idroelettriche
- Sottostazione di trasf.ne Sod.ta Interreg.le Cisalpina
- Cabina di sezion.to Soc.ta Adriatica
- Sottostazione di trasf.ne e conversione
- Sottostazioni di trasformazione
- Cabine di sezionamento
- Stazioni
- Linea ferroviaria
- Linea dirett.ne Bologna-Firenze
- Linee primarie esistenti





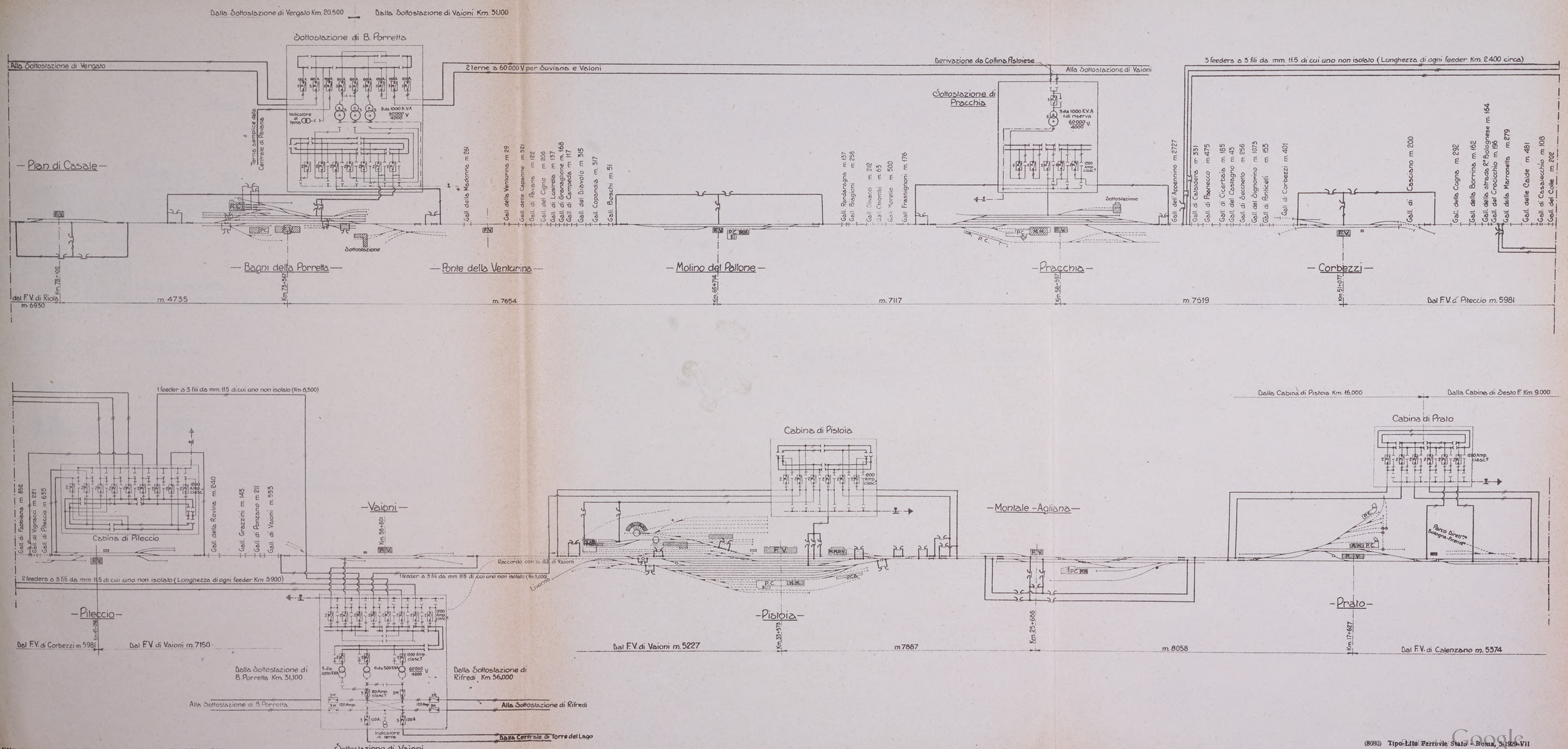
(8679) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 3-1929-VII

Google

Digitized by Google

ELETTRIFICAZIONE LINEA BOLOGNA-FIRENZE

SCHEMI DEI CIRCUITI ELETTRICI



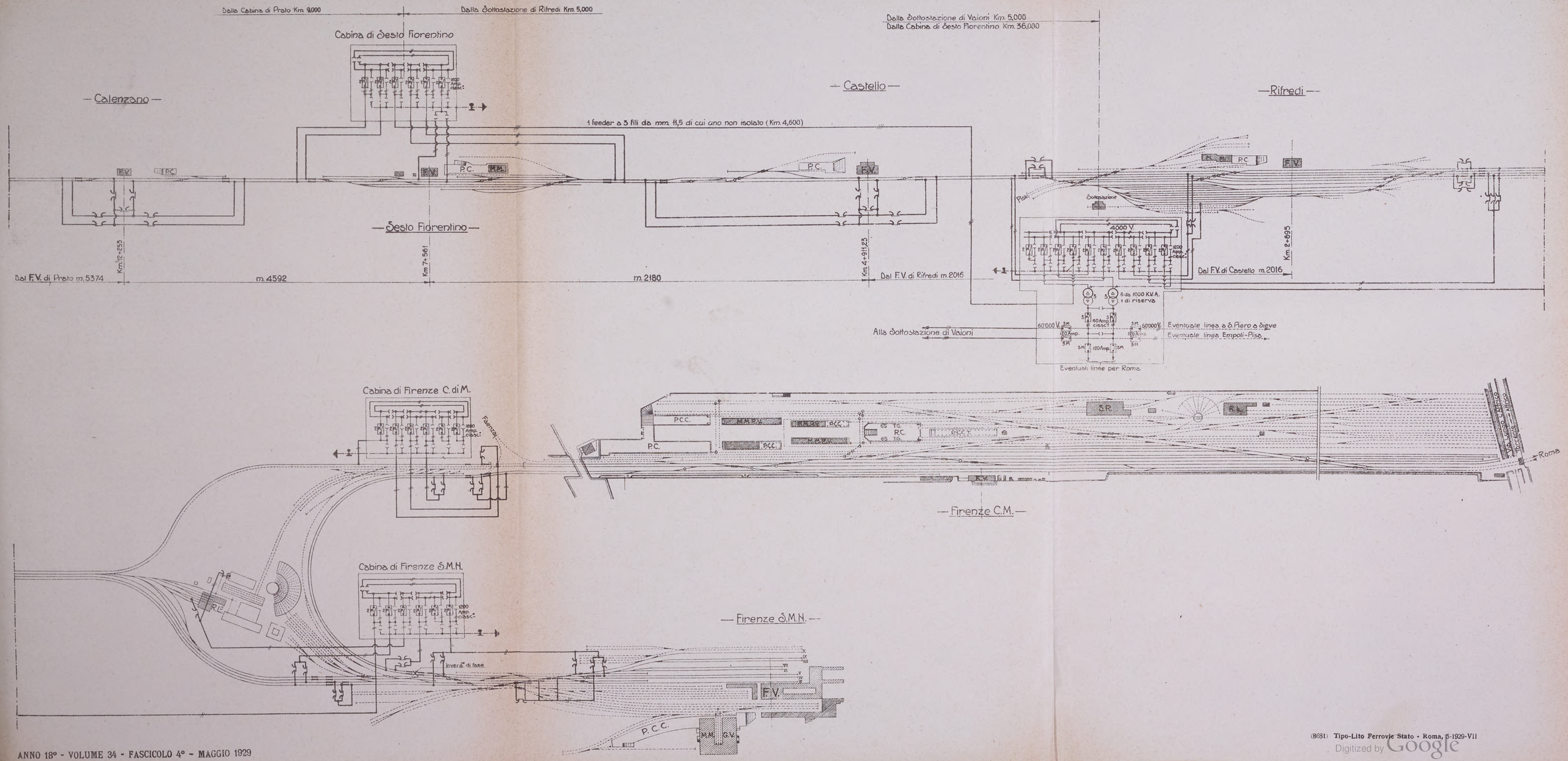
(8080) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 5-1929-VII

Digitized by Google

Digitized by Google

ELETTRIFICAZIONE LINEA BOLOGNA-FIRENZE

SCHEMI DEI CIRCUITI ELETTRICI



(8631) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 5-1929-VII

Digitized by Google

Digitized by Google

ELETTRIFICAZIONE LINEA BOLOGNA-FIRENZE

DIAGRAMMA BASE DELLA POTENZA E DELL'ENERGIA RICHIESTA O RESA AL TROLLEY DA UN TRENO

SUL TRONCO B. PORRETTA-BOLOGNA

—Leggenda—

- ▩ Sottostazione di trasf.ne e conversione
- ▩ Sottostazioni di trasformazione
- ⊠ Cabine di sezionamento
- —— Linee primarie
- ----- Feeders di alimentazione

Scala delle ascisse a 1 cm = 1 Km
" " ordinate b 1 cm = 0,5

Essendo la potenza richiesta da un treno di T tonnellate

$$P = \frac{H}{b} \times \frac{w \times T}{1000}$$

ove v = velocità Km. allora
w = consumo di energia elettrica (al trolley) in watt per tonnellata Km. virtuale di treno
assunto w = 15 per v = 50 Km.
w = 22,5 per v = 75 Km.
w = 9 per v = 25 Km
w = 35 " v = 100 "
si ha che le ordinate (H) rappresentano la potenza assorbita o resa da un treno nella seguente scala
per velocità v = 100 Km.
1 cm. = 1,65 T. (Kw)
per velocità v = 75 Km.
1 cm = 0,85 T. (Kw)
per velocità v = 50 Km.
1 cm = 0,375 T. (Kw)
per velocità v = 25 Km.
1 cm = 0,120 T. (Kw)

L'energia assorbita

$$E = \Sigma P \times \frac{b}{H} = \frac{w \cdot T}{1000 \times 60} \times HL$$ da cui si ricava:

per v = 25 Km 1 cm² = $\frac{0,45}{100}$ T (Kw·H)
per v = 50 " " = $\frac{0,75}{100}$ T (Kw·H)
per v = 75 " " = $\frac{1,05}{100}$ T (Kw·H)
per v = 100 " " = $\frac{1,65}{100}$ T (Kw·H)

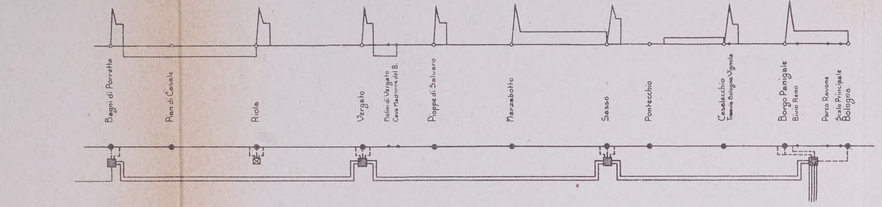
LINEA B. Porretta — Bologna	Distanze in Km. Virtuali L.V	Reali L.r
Bagni della Porretta	2	11,67
Riola	2	6,40
Vergato	1	2,12
Molini di Vergato	1	0,67
Cave Madonna del Bosco		2,92
Pioppe di Salvaro	2	6,15
Marzabotto	6	7,55
Sasso	1	3,41
Pontecchio	3	5,65
Casalecchio	1	0,47
Tramvia Bologna Vignola	1	4,56
Borgo Panigale	2	0,95
Bivio Reno		1,64
Bivio Bertalia	1	0,79
Parco Ravone	1	1
Scalo Principale	1	0,55
Bologna		

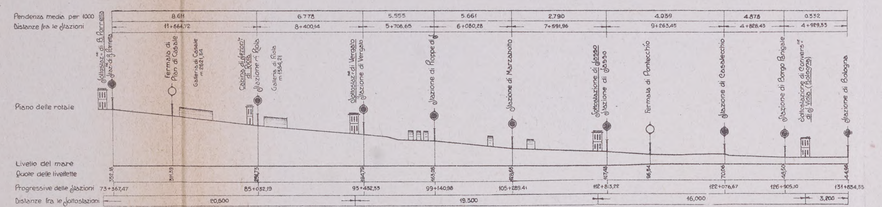
Tratta B. Porretta-Bologna

Potenza massima assorbita (al trolley)
a Km. 100 3 T (Kw)
a Km. 75 1,6 T (Kw)
a Km. 50 0,675 T (Kw)

Energia assorbita (al trolley)
da un treno percorrente la tratta B. Porretta-Bologna a 75 Km. di velocità
cm² 26 × $\frac{1,65}{100}$ T = 0,26 T (Kw·H)

Energia ricuperata (al trolley)
da un treno percorrente la tratta B. Porretta-Bologna a 75 Km. di velocità
cm² 12 × $\frac{1,65}{100}$ T = 0,1 T (Kw·H)





SUL TRONCO BOLOGNA - B. PORRETTA

—Leggenda—

- ▩ Sottostazione di trasf.ne e conversione
- ▩ Sottostazioni di trasformazione
- ⊠ Cabine di sezionamento
- —— Linee primarie
- ----- Feeders di alimentazione

Scala delle ascisse a 1 cm = 1 Km
" " ordinate b 1 cm = 0,5

Essendo la potenza richiesta da un treno di T tonnellate

$$P = \frac{H}{b} \times \frac{w \times T}{1000}$$

ove v = velocità Km. allora
w = consumo di energia elettrica (al trolley) in Watt per tonnellata Km. virtuale di treno
assunto w = 15 per v = 50 Km.
w = 22,5 per v = 75 Km.
w = 9 per v = 25 Km
w = 35 " v = 100 "
si ha che le ordinate (H) rappresentano la potenza assorbita o resa da un treno nella seguente scala.
per velocità v = 100 Km.
1 cm. = 1,65 T. (Kw)
per velocità v = 75 Km.
1 cm = 0,85 T. (Kw)
per velocità v = 50 Km.
1 cm = 0,375 T. (Kw)
per velocità v = 25 Km.
1 cm = 0,120 T. (Kw)

L'energia assorbita

$$E = \Sigma P \times \frac{b}{v} = \frac{w \cdot T}{1000 \times 60} \times HL$$ da cui si ricava:

per v = 25 Km 1 cm² = $\frac{0,45}{100}$ T (Kw·H)
per v = 50 " " = $\frac{0,75}{100}$ T (Kw·H)
per v = 75 " " = $\frac{1,05}{100}$ T (Kw·H)
per v = 100 " " = $\frac{1,65}{100}$ T (Kw·H)

LINEA Bologna — B. Porretta	Distanze in Km. Virtuali L.V	Reali L.r
Bologna	1	0,55
Scalo Principale	1	1
Parco Ravone		0,79
Bivio Bertalia	2	1,64
Bivio Reno	1	0,95
Borgo Panigale	9	4,56
Tramvia Bologna Vignola	1	0,47
Casalecchio	11	5,65
Pontecchio	7	5,41
Sasso	12	7,55
Marzabotto	14	6,15
Pioppe di Salvaro	5	2,92
Cave Madonna del Bosco	2	0,67
Molini di Vergato	6	2,12
Vergato	21	8,40
Riola	33	11,67
Bagni della Porretta		

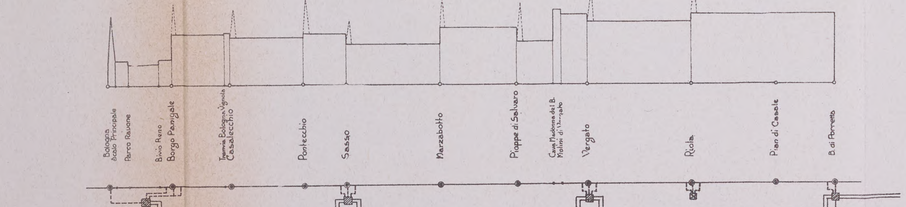
Tratta Bologna B. Porretta

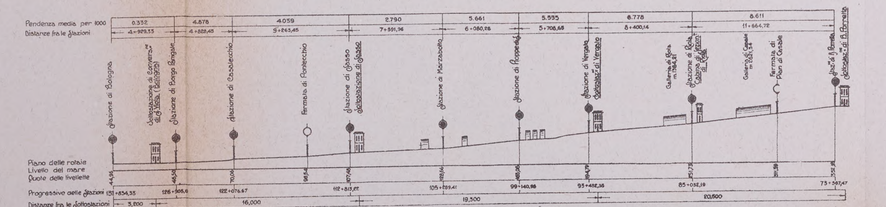
	Potenza massima assorbita (al trolley) fra B. Panigale-Sasso	fra Pioppe di S. e Porretta
a Km. 100	6,6 T (Kw)	4,00 T. (Kw)
a Km. 75	3,45 T (Kw)	2,25 T. (Kw.)
a Km. 50		

Energia assorbita (al trolley) da un treno percorrente la tratta Bologna B. Porretta a 75 Km. di velocità
cm² 250 × $\frac{1,65}{100}$ T. = 2,8 T (Kw·H)

Potenza media (al trolley) fra Bologna e B. Porretta

a Km. 75 4,3 × $\frac{1,125}{2}$ T. = 2,6 T (Kw.)
a Km. 50 4,3 × $\frac{0,75}{2}$ T. = 1,6 T (Kw.)





SUL TRONCO FIRENZE S. M. N. - PISTOIA

Leggenda

- ▩ Sottostazioni di trasformazione
- ⊠ Cabine di sezionamento
- —— Linee primarie
- ----- Feeders di alimentazione

Scala delle ascisse a 1 cm = 1 Km
" " ordinate b 1 cm = 0,5

Essendo la potenza richiesta da un treno di T tonnellate

$$P = \frac{H}{b} \times \frac{w \times T}{1000}$$

ove v = velocità Km. allora
w = consumo di energia elettrica (al trolley) in watt per tonnellata Km. virtuale di treno
assunto w = 15 per v = 50 Km. w = 22,5 per v = 75 Km/ora
w = 9 per v = 25 " w = 35 per v = 100 Km/ora
si ha che le ordinate (H) rappresentano la potenza assorbita o resa da un treno nella seguente scala:
per velocità v = 100 Km.
1 cm. = 1,65 T. (Kw)
per velocità v = 75 Km.
1 cm = 0,85 T (Kw)
per velocità v = 50 Km.
1 cm = 0,375 T (Kw)
per velocità v = 25 Km.
1 cm = 0,120 T (Kw)

+ L'energia assorbita +

$$E = \Sigma P \times \frac{b}{v} = \frac{w \cdot T}{1000 \times 60} \times HL$$ da cui si ricava:

per v = 25 Km. 1 cm² = $\frac{0,45}{100}$ T (Kw·H)
per v = 50 Km. 1 cm² = $\frac{0,75}{100}$ T (Kw·H)
per v = 75 Km. 1 cm² = $\frac{1,05}{100}$ T (Kw·H)
per v = 100 Km. 1 cm² = $\frac{1,65}{100}$ T (Kw·H)

LINEA Firenze S.M.N. Pistoia	Distanze in Km. Virtuali L.V	Reali L.r
Firenze S.M.N.	2	1,070
Bivio Pugnone	2	1,625
Rifredi	2	2,016
Castello	3	2,650
Sesto Fiorentino	5	4,692
Calenzano	7	5,374
Prato	5	6,059
Montale Agliana	11	7,887
Pistoia		

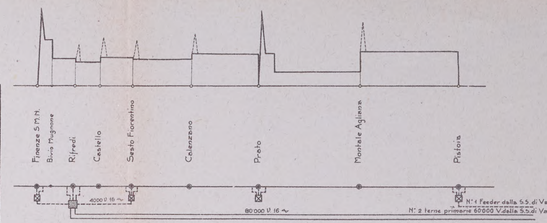
Tratta Firenze S.M.N. Pistoia

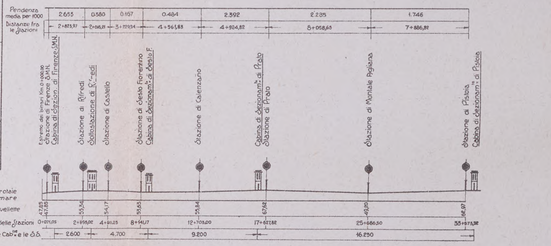
Potenza massima assorbita (al trolley) fra Montale e Pistoia
a Km. 100 4,7 T. (Kw.)
a Km. 75 2,4 T. (Kw.)

Allavviamento a Km. 50 fra Firenze e Rifredi e da Prato 2,25 T. Kw.

Potenza media (al trolley) fra Firenze e Pistoia.
a Km. 75 2,3 × $\frac{1,125}{2}$ T. = 2 T (Kw)
a Km. 50 2,3 × $\frac{0,75}{2}$ T. = 0,86 T (Kw.)

Energia assorbita (al trolley)
da un treno percorrente la tratta Firenze-Pistoia. a 75 Km. di velocità
cm² 77 × $\frac{1,05}{100}$ T = 0,85 T (Kw·H)





SUL TRONCO PISTOIA - FIRENZE S. M. N.

Leggenda

- ▩ Sottostazioni di trasformazione
- ⊠ Cabine di sezionamento
- —— Linee primarie
- ----- Feeders di alimentazione

Scala delle ascisse a 1 cm = 1 Km
" " ordinate b 1 cm = 0,5

Essendo la potenza richiesta da un treno di T tonnellate

$$P = \frac{H}{b} \times \frac{w \times T}{1000}$$

ove v = velocità Km. allora
w = consumo di energia elettrica (al trolley) in watt per tonnellata Km. virtuale di treno
assunto w = 15 per v = 50 Km. w = 22,5 per v = 75 Km/ora
w = 9 per v = 25 " w = 35 per v = 100 Km/ora
si ha che le ordinate (H) rappresentano la potenza assorbita o resa da un treno nella seguente scala:
per velocità v = 100 Km.
1 cm. = 1,65 T (Kw)
per velocità v = 75 Km.
1 cm. = 0,85 T (Kw)
per velocità v = 50 Km.
1 cm = 0,375 T (Kw)
per velocità v = 25 Km.
1 cm = 0,120 T (Kw)

+ L'energia assorbita +

$$E = \Sigma P \times \frac{b}{v} = \frac{w \cdot T}{1000 \times 60} \times HL$$ da cui si ricava:

per v = 25 Km. 1 cm² = $\frac{0,45}{100}$ T (Kw·H)
per v = 50 Km. 1 cm² = $\frac{0,75}{100}$ T (Kw·H)
per v = 75 Km. 1 cm² = $\frac{1,05}{100}$ T (Kw·H)
per v = 100 Km. 1 cm² = $\frac{1,65}{100}$ T (Kw·H)

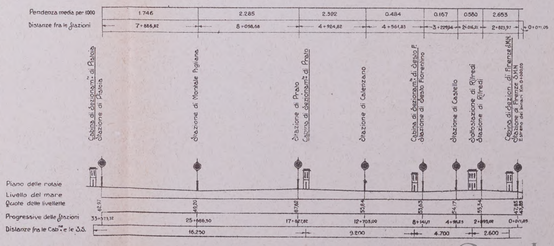
LINEA Pistoia-Firenze S.M.N.	Distanze in Km. Virtuali L.V	Reali L.r
Pistoia	5	7,887
Montale Agliana	12	6,059
Prato	5	5,374
Calenzano	4	4,692
Sesto Fiorentino	3	2,650
Castello	2	2,016
Rifredi	1	1,625
Bivio Pugnone	1	1,070
Firenze S.M.N.		

Tratta Pistoia-Firenze S.M.N.

Potenza massima assorbita (al trolley)
a Km. 100 4,8 T (Kw.)
a Km. 75 2,5 T (Kw.)

Potenza media (al trolley)
a Km. 75 1,9 × $\frac{1,125}{2}$ T. = 1,5 T (Kw.)
a Km. 50 1,9 × $\frac{0,75}{2}$ T. = 0,7 T (Kw.)

Energia assorbita (al trolley)
da un treno percorrente la tratta Pistoia-Firenze a 75 Km. di velocità
cm² 66 × $\frac{1,05}{100}$ T (Kw·H) = 0,74 T (Kw·H)



(8682) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 5-1929-VII

Digitized by Google

Digitized by Google

ELETTRIFICAZIONE LINEA BOLOGNA-FIRENZE

DIAGRAMMA BASE DELLA POTENZA E DELL'ENERGIA RICHIESTA O RESA AL TROLLEY DA UN TRENO

SUL TRONCO PISTOIA - B. PORRETTA

Linea Pistoia - B. di Porretta	Distanze in Km Virtuali L_v	Reali L_r	Rapporto $m = \frac{L_v}{L_r}$
Pistoia			
Km 37,70	7	3,60	1,94
Valoni	14	1,63	8,60
Piteccio	37	6,29	6,20
Corbezzi	37	5,90	6,18
Precchia	44	7,52	6,17
Molino del Falone	1	7,17	0,14
Porrette (della Ventunina)	1	5,00	0,20
Cavo Mazzi	1	2,04	0,57
Bagni della Porretta	1	0,41	

Ascissa delle ascisse $a = 1\,cm = 1\,Km$
" " ordinate $b = 1\,cm = 0,5$

Essendo la potenza richiesta da un treno di T tonnellate

$$P = \frac{M}{b}\,\frac{V\omega T}{1000}$$

ove V = velocità Km al'ora.
ω = consumo di energia elettrica (al trolley) in watt per tonnellata Km virtuale di treno
assorto ω = 15 per v = 50 Km.
ω = 9 per v = 25 Km.

si ha che le ordinate (M) rappresentano la potenza assorbita o resa da un treno nella seguente scala:
per velocità V = 50 Km.
$1\,cm = 0,375\,T\,(Kw)$
per velocità V = 25 Km.
$1\,cm = 0,12\,T\,(Kw)$

L'energia assorbita

$$E = \Sigma P \times \frac{b}{a} \times \frac{L_v T}{1000} = \frac{3V}{1000}\,\Sigma M L$$

da cui si ricava per V = 50 Km.

$$1\,cm^2 = \frac{9,375}{a}\,T\,(Kw \times H)$$

per V = 25 Km.

$$1\,cm^2 = \frac{3,60}{a}\,T\,(Kw \times H)$$

Leggenda

- Sottostazioni di trasformazione
- Cabine di sezionamento
- Linee primarie
- Feeders di alimentazione
- Energia erogata o ricuperata dalle ΔΔ di Valoni
- " " " " " Precchia
- " " " " " B. Porretta

Potenza massima	
Prescritta (al trolley)	Rilevata (al trolley)
Scuri dei treni a Valoni Piteccio e Corbezzi	Fra Molino del Falone e Porrette della Ventunina
a Km 50 (15,5 + 0,375 T = 7 T) (Kw)	(4,5 + 0,375 T = 4,8 T) (Kw)
a Km 25 (2 T) (Kw)	(0,5 T) (Kw)

Energia	
Prescritta (al trolley)	Rilevata (al trolley)
ascissa a Km $\frac{50}{2}$ = 22 T (Km H)	
ordinata $\frac{0,375}{2}$ T = 2,25 T (Kw H)	cm² 3,1 × $\frac{0,375}{2}$ = 0,24 T (Kw H)
Prescritta media (al trolley) fra Pistoia e Precchia	
a Km 50	cm 3,5 × 0,375 T = 1,3 T (Kw)
a Km 25	1,5 T (Kw)

Un treno percorrendo la tratta Pistoia - B. Porretta assorbe (al trolley):

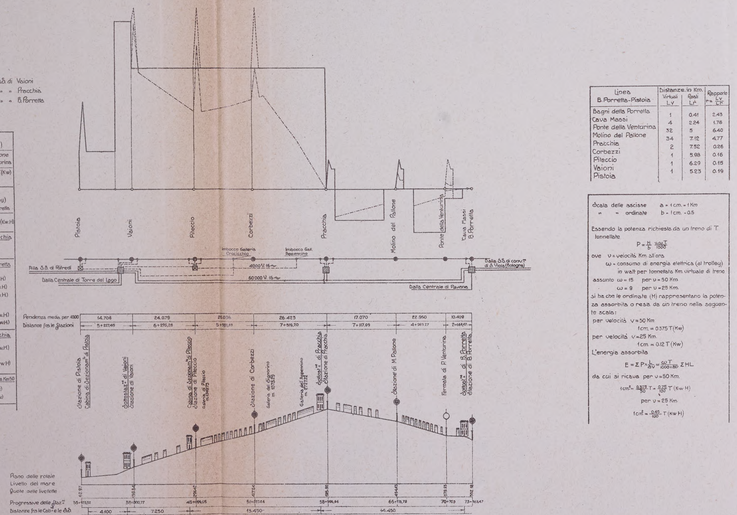
dalle ΔΔ di Valoni	cm² 18,4 × $\frac{0,12}{2}$ T = 1,1 T (Kw H)
" " " Precchia	cm² 7,9 × $\frac{0,12}{2}$ T = 0,5 T (Kw H)
" " " B. Porretta	cm² 1,5 × $\frac{0,12}{2}$ = 0,09 T (Kw H)

e rende:

verso le ΔΔ di Precchia	17 × $\frac{0,12}{2}$ = 1,0 T (Kw H)
" " " " Valoni	15 × $\frac{0,12}{2}$ = 0,9 T (Kw H)

Potenza media (al trolley) fra Pistoia e Precchia	
a Km 50 dalle ΔΔ di Valoni	3,1 T (Kw)
" " " " " Precchia	1,2 T (Kw) = 4,3 T (Kw H)
a Km 25 " " " Valoni	1,55 T (Kw)
" " " " " Precchia	0,6 T (Kw) = 2,15 T (Kw H)

Potenza massima assorbita (al trolley) da un treno a Km 50	
dalle ΔΔ di Valoni	17 × 0,375 T = 6,4 T (Kw)
" " " Precchia	17 × 0,375 T = 4,3 T (Kw)



SUL TRONCO B. PORRETTA - PISTOIA

Linea B. Porretta - Pistoia	Distanze in Km Virtuali L_v	Reali L_r	Rapporto $m = \frac{L_v}{L_r}$
Bagni della Porretta	1	0,41	2,43
Cavo Mazzi	4	2,24	1,78
Porrette della Ventunina	32	5	6,40
Molino del Falone	34	7,12	4,77
Precchia	2	7,52	0,26
Corbezzi	1	5,90	0,16
Piteccio	1	6,29	0,15
Valoni	1	1,63	0,61
Pistoia			

Ascissa delle ascisse $a = 1\,cm = 1\,Km$
" " ordinate $b = 1\,cm = 0,5$

Essendo la potenza richiesta da un treno di T tonnellate

$$P = \frac{M}{b}\,\frac{V\omega T}{1000}$$

ove V = velocità Km all'ora.
ω = consumo di energia elettrica (al trolley) in watt per tonnellata Km virtuale di treno
assorto ω = 15 per v = 50 Km.
ω = 9 per v = 25 Km.

si ha che le ordinate (M) rappresentano la potenza assorbita o resa da un treno nella seguente scala:
per velocità V = 50 Km.
$1\,cm = 0,375\,T\,(Kw)$
per velocità V = 25 Km.
$1\,cm = 0,12\,T\,(Kw)$

L'energia assorbita

$$E = \Sigma P \times \frac{b}{a} \times \frac{L_v T}{1000} = \frac{3V}{1000}\,\Sigma M L$$

da cui si ricava per V = 50 Km.

$$1\,cm^2 = \frac{9,375}{a}\,T\,(Kw \times H)$$

per V = 25 Km.

$$1\,cm^2 = \frac{3,60}{a}\,T\,(Kw \times H)$$

Leggenda

- Sottostazioni di trasformazione
- Cabine di sezionamento
- Linee primarie
- Feeders di alimentazione
- Energia erogata o ricuperata dalle ΔΔ di Valoni
- " " " " " Precchia
- " " " " " B. Porretta

Potenza massima	
Prescritta (al trolley)	Rilevata (al trolley)
Fra Porrette della Ventunina e Molino del Falone	Fra Valoni e Pistoia
a Km 50 (15 + 0,375 T = 18,7 T) (Kw)	(3 + 0,375 T = 4,8 T) (Kw)
a Km 25 (3 T) (Kw)	(0,8 T) (Kw)

Energia	
Prescritta (al trolley)	Rilevata (al trolley)
ascissa a Km 50 (ordinata $\frac{0,375}{2}$ T = 9,4 T) (Km H)	cm² 4,5 × $\frac{0,375}{2}$ = 0,84 T (Km H)
a Km 50	cm 9,5 × 0,375 T = 3,7 T (Kw)
a Km 25	1,8 T (Kw)

Un treno percorrendo la tratta B. Porretta - Pistoia assorbe (al trolley):

dalle ΔΔ di B. Porretta	cm² 14 × $\frac{0,12}{2}$ T = 0,84 T (Kw H)
" " " Precchia	cm² 7,6 × $\frac{0,12}{2}$ T = 0,457 T (Kw H)
" " " Valoni	cm² 4,5 × $\frac{0,12}{2}$ T = 0,27 T (Kw H)

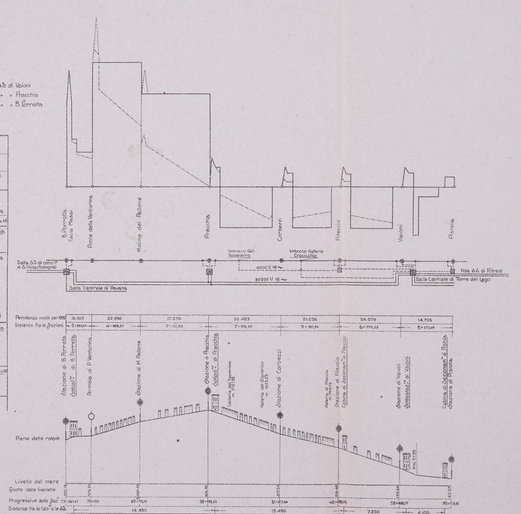
e rende:

verso le ΔΔ di Precchia	cm² 7,4 × $\frac{0,12}{2}$ = 0,44 T (Kw H)
" " " " Valoni	cm² 4,2 × $\frac{0,12}{2}$ = 0,25 T (Kw H)

Potenza media per 1000	
bilancio fra le stazioni	0,40 T (Kw) = 0,14 T (Kw H)
	0,17 T (Kw) = 0,06 T (Kw H)

Potenza media (al trolley) fra B. Porretta e Precchia	
a Km 50 dalle ΔΔ di B. Porretta	(8,7 T) (Kw)
" " " " " Precchia	(1,9 T)
a Km 25 " " " B. Porretta	5,9 T) = (1,9 T) (Kw)
" " " " " Precchia	1,1 T)

Potenza massima assorbita (al trolley) da un treno a Km 50	
dalle ΔΔ di B. Porretta	14,2 × 0,375 T = 5,3 T (Kw)
" " " Precchia	9,5 × 0,375 T = 3,6 T (Kw)



LINEE D'INFLUENZA

delle cadute di tensione e delle intensità di corrente assorbite sulla PORRETTA - PISTOIA

Leggenda

- Ascissa della intensità di corrente 1 mm = 0,01 Ampère
- " " cadute di tensione 1 mm = 0,01 Volt per Ampère
- Diagramma della corrente erogata dalle ΔΔ di B. Porretta
- " " " " " ΔΔ di Precchia
- " " " " " ΔΔ di Valoni
- " " delle cadute di tensione
- Sottostazione di trasformazione
- Cabine di sezionamento
- Feeders di alimentazione

L'impedenza chilometrica della linea di contatto a doppio filo da mm 11,5 per fase è stata supposta di 0,022 Ω per Km.

Le impedenze dei feeders sono state calcolate applicando le formule del Pizzotti per le induttanze nelle conduttore industriali, e cioè:

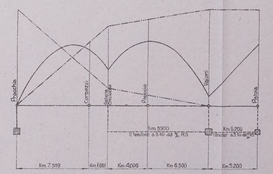
$$L = (4,605 \log \frac{d}{r} + 0,5)\,10^{-4}$$ henry per linee a due conduttori

$$L = 1/3\,(4,605 \log \frac{d}{r} + 0,5)\,10^{-4}$$ henry per linee trifasi

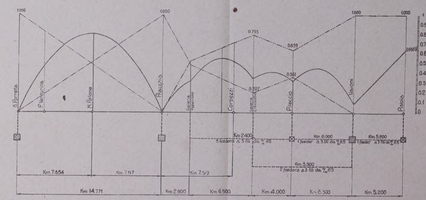
ove (d) (cm) è la distanza tra gli assi dei due conduttori e (r) (cm) il raggio di questi. Per linee a tre conduttori (d) è la media tra le distanze reciproche dei conduttori.
Risulta allora:
Impedenza chilometrica di 1 feeder: a 5 fili da mm 11,5 = 0,29 Ω per Km.
" " " 2 feeders " " " mm 11,5 = 0,145 Ω per Km.
" " " 3 " " " " mm 11,5 = 0,10 Ω per Km.

Le cadute di tensione sono state determinate calcolando le correnti in ogni maglia della rete, con l'applicazione della legge di Kirchoff.

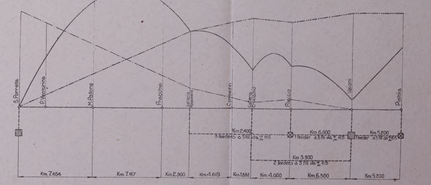
Con l'esclusione della Cabina di Piteccio



Con le alimentazioni complete



Con l'esclusione della sottostazione di Precchia



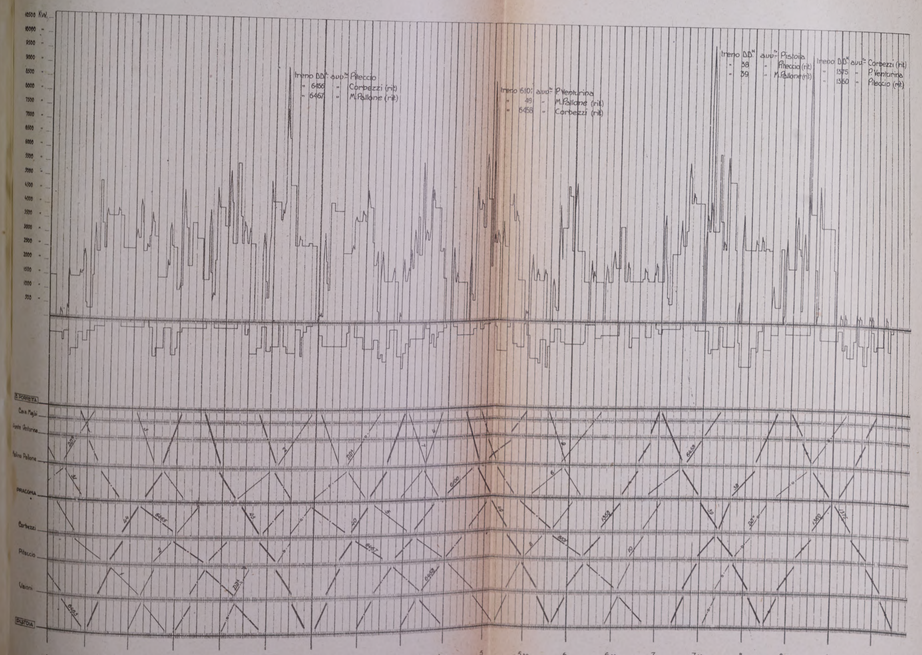
(8683) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 5-1929-VII

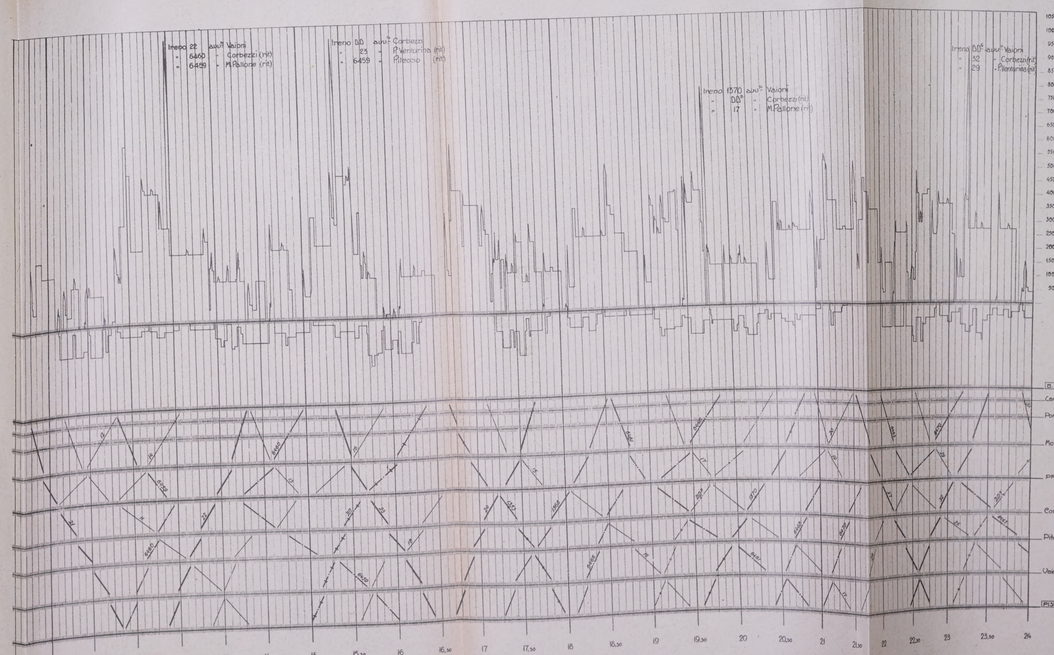
Digitized by Google

Digitized by Google

ELETTRIFICAZIONE LINEA BOLOGNA-FIRENZE

DIAGRAMMA DELL'ENERGIA ELETTRICA AL TROLLEY OCCORRENTE SULLA LINEA PISTOIA-B. PORRETTA PER UNA INTERA GIORNATA CON IL TRAFFICO MASSIMO PREVISTO





Tonnellaggio dei treni della linea Porrettana — Tratta B. Porretta-Pistoia

Treni dispari				Treni pari			
N° treno	Qualifica	Tonnellaggio		N° treno	Qualifica	Tonnellaggio	
6459	Merci dir.te	450 + 150		0.D.	Merci dir.te	450 + 150	
6461	"	450 + 150		0.D.°	"	450 + 150	
6467	"	450 + 150		0.D.°	"	450 + 150	
6801	Racc. (V)	450 + 150		0.D.°	"	450 + 150	
21	Diretto	400 + 150		0.D.°	"	450 + 150	
23	"	400 + 150		6460	Merci dir.te	450 + 150	
43	"	400 + 150		6466	"	450 + 150	
49	"	400 + 150		6468	"	450 + 150	
27	Diretto	400 + 150		6470	"	450 + 150	
39	"	400 + 150		34	Diretto	400 + 150	
0.53	Acceler.to	300 + 150		40	"	400 + 150	
1.575	"	300 + 150		44	"	400 + 150	
6463	Racc. (V)	250 + 75		27	"	400 + 150	
6465	Merci dir.te	250 + 75		32	"	400 + 150	
1	Straord.	250 + 75		38	"	400 + 150	
3	"	250 + 75		0.60	Acceler.to	300 + 150	
5	"	250 + 75		1.568	"	250 + 75	
7	"	250 + 75		1.570	"	250 + 75	
9	"	250 + 75		6456	Merci omn.	250 + 75	
11	"	250 + 75		6458	Racc. (V)	250 + 75	
13	"	250 + 75		6600	"	250 + 75	
15	"	250 + 75		1.558	"	250 + 75	
17	"	250 + 75		6468	"	250 + 75	
19	"	250 + 75		2	Straord.	250 + 75	
25	"	250 + 75		4	"	250 + 75	
29	"	250 + 75		6	"	250 + 75	
31	"	250 + 75		8	"	250 + 75	
				10	"	250 + 75	
				12	"	250 + 75	
				14	"	250 + 75	
				16	"	250 + 75	
				18	"	250 + 75	
				20	"	250 + 75	
				28	"	250 + 75	

Scala | 1 cm. - 1000 KW
1 cm.² - 316 KWH

ENERGIA TOTALE ASSORBITA O RICUPERATA (vedi art. 19-649)

Treni pari:

Energia assorbita $2.35 \cdot T = 2.35 \times 14000 = 34000$ KWH
Energia ricuperata $0.24 \cdot T = 0.24 \times 14000 = 3360$ KWH

Treni dispari:

Energia assorbita $1.45 \cdot T = 1.45 \times 11500 = 16400$ KWH
Energia ricuperata $0.67 \cdot T = 0.67 \times 11500 = 7400$ KWH

In totale:

Energia assorbita in centrale 44400 KWH × 1.25 = 55500 KWH
Energia ricuperata e utilizzata 8700 KWH

Con un servizio normale di treni, cioè con un traffico di tonnellate 11000 in salita e di tonnellate 8000 in discesa si ha:

Energia assorbita in centrale 35000 KWH × 1.25 = 43750 KWH
Energia ricuperata e utilizzata 7000 KWH

ed in media:

Energia assorbita in centrale 50000 KWH
Energia ricuperata e utilizzata 7500 KWH

e quindi globalmente dalle centrali un fabbisogno di circa 42000 KWH. giornaliere.

POTENZA MEDIA ASSORBITA nelle 24 ore:

$$\frac{42000 \text{ KWH}}{18 \text{ ore di utilizz.}} = 2350 \text{ KW.}$$

CARICO MEDIO E MASSIMO

Con il traffico considerato si hanno circa tre treni contemporanei in marcia, sicchè:

In Centrale - Carico medio massimo $= \left(\frac{2.3 + 3.7}{2}\right) T_{max(\text{treno})} \times 1.25 = 6000$ KW.

ritenendo $T_{max(\text{treno})} = 400$ tonnellate il tonnellaggio medio di un treno, ed il

In Centrale - Carico massimo medio $= \left(\frac{4.8 + 7}{2}\right) T_{max(\text{treno})} \times 1.25 = 13000$ KW.

prendendo per $T_{max} = 600$ tonnellate il tonnellaggio massimo di un treno.

DISTRIBUZIONE DEI CARICHI FRA LE VARIE SOTTOSTAZIONI

1) Energia assorbita:

	Treni pari	Treni dispari	Totale
Sottostazione Vaiani	20500	315	20815 KWH
" Pracchia	7500	5985	13485 "
" Porretta	125	5800	6000 "
Totale	28125	12100	40300 "

2) Carico medio assorbito:

S. Stazione Vaiani 1150 KW.
" Pracchia 1000 "
" Porretta 500 "

3) Carico medio massimo:

S. Stazione Vaiani 2500 KW.
" Pracchia 2000 "
" Porretta 1000 "

Considerando per la S.S. di Pracchia un treno di carico medio e due treni contemporanei di carico massimo e per le S.S. di Vaiani e di Porretta due treni di carico massimo e due treni di carico medio e Porretta.

4) Carico massimo medio:

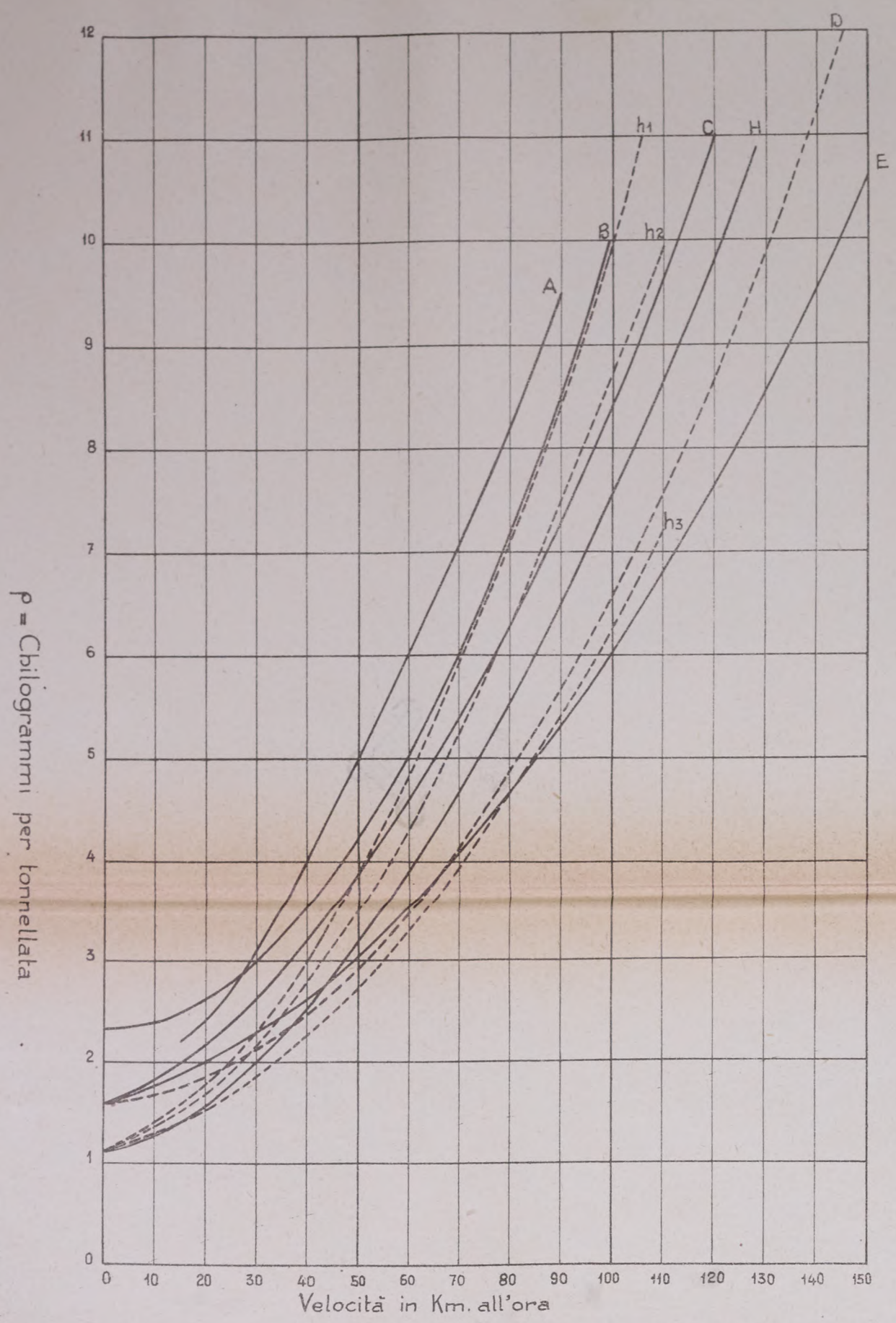
S. Stazione Vaiani 5000 KW.
" Pracchia 5400 "
" Porretta 4000 "

Considerando per la S.S. di Pracchia un treno di carico medio e due treni contemporanei di carico massimo e nelle peggiori condizioni di avviamento, e per le S.S. di Vaiani e di Porretta un solo treno di carico massimo e nelle peggiori condizioni di avviamento ed un treno di carico medio.

(6664) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 5-1929-VII

Digitized by Google

DIAGRAMMI DEL VALORE DI ρ = RESISTENZA AL MOTO IN ORIZZONTALE E RETTIFILO



Indicazioni:

Per il treno completo:

Curva A: Valori usati normalmente dalle Ferrovie Italiane dello Stato.

» B: » dedotti dalla Formola di Erfur (delle Ferrovie Prussiane); $\rho = 2,4 + \frac{V^2}{1300}$

Per il solo peso rimorchiato treni viaggiatori:

» C: » » » » dell'Ing. Barbier $\rho = 1,6 + 0,023 V + 0,00046 V^2$ per treni di carrozze a 2 assi da 10 ÷ 11 Tonn.

» D: » » » » » » $\rho = 1,6 + 0,00456 V + 0,000456 V^2$ » » » » a carrelli da 30 Tonn.

} Per treni di circa tonn. 200 rimorchiate e velocità 60 ÷ 120 Km/ora.

» E: » » » » del Von Borries $\rho = 1,6 + 0,015 V + 0,0003 V^2$ per lunghe carrozze a carrelli.

» H: » » » » dell'Ing. Aspinall che tiene conto anche della lunghezza L del treno: $\rho = 1,116 + \frac{1}{251,5 + 0,4515 L} \times V^{\frac{5}{3}}$; si è tenuto L = 170 m.; si sono poi tracciate le curve analoghe h_1 per L = 10 m.; h_2 per L = 100 m.; h_3 per L = 400 m.

Il "Frank" per il peso rimorchiato di treni viaggiatori dà la formola seguente: $\rho = 2,5 + a.V^2$ in cui il valore di a è il seguente:

a = 0,0003 per carrozze da 30 Tonn.
a = 0,0004 » » » 15 »
a = 0,00044 » » » 12 »

(1) Questi valori delle curve A e B sono perciò direttamente applicabili per la formola dello sforzo $F = (M + T + P)(i_{zc} + \rho) + \Sigma M$.

(9047) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 6-1929-VII

Digitized by Google

Digitized by Google

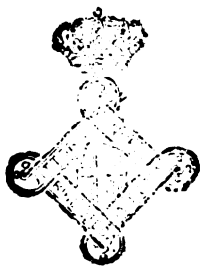
NORME DI FRENATURA DEI TRENI - 1929 -

;2:0.050,0.023,0.970,0.945" kg per kg.
Scala: 2000 m/m = 1 kg.
0,17
0,16
0,15
0,14
0,13
0,12
0,11
0,10
0,09
0,08
0,07
0,06
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
Curve della funzione: ρ+rφf
per ρ = 1,6 + 0,015 V + 0,0003 V² (Von Borries)
f = 30 (1+0,0112 V)/(1+0,06 V) (Wickert)
φ = 0,75
r=0,75
r=0,70
r=0,65
r=0,60
r=0,55
r=0,50
r=0,45
r=0,40
r=0,35
r=0,30
r=0,25
r=0,20
r=0,15
r=0,10
0,05
ρ+rφf
2,77 5,54 8,31 11,08 13,85 16,62 19,39 22,16 24,73 27,70 30,47 33,24 36,01 38,78 41,55 m/sec.
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 Km/ora
Scala 6 m/m = 1 m.

(9048) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 6 1929-VII

Tavola XV

Digitized by Google



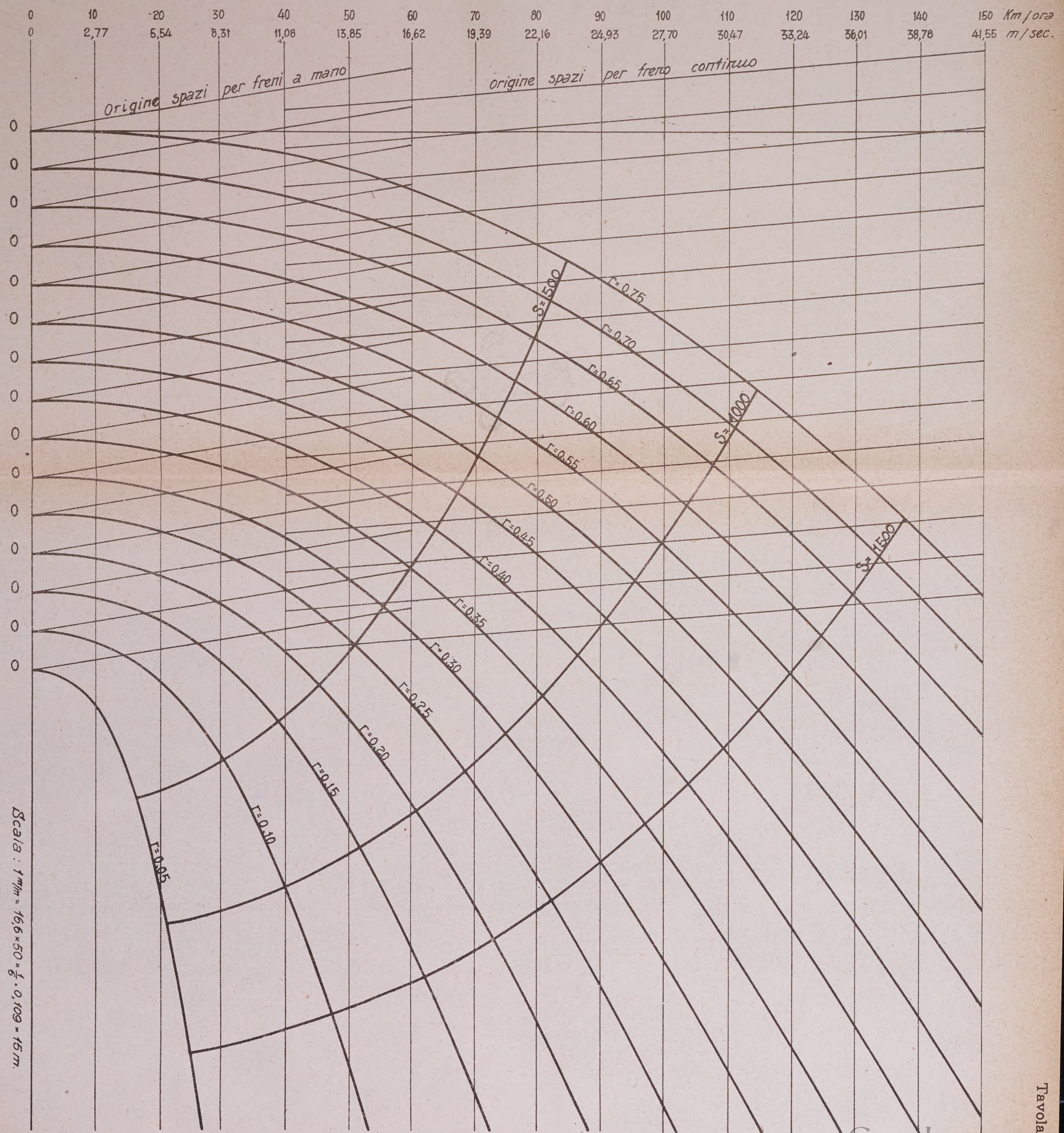
Digitized by Google

Tavola XVI

CURVE DEGLI SPAZI DI FRENATURA

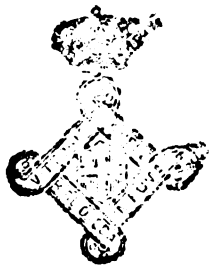
$$S = A\int_0^v \frac{v\,.\,dv}{\pm i - (\rho + r\varphi f)}$$

$i = 0{,}006$ Grado di frenatura = I $6\,m/_m = 1\,m$



(9042) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 6 1929-VII

Digitized by Google

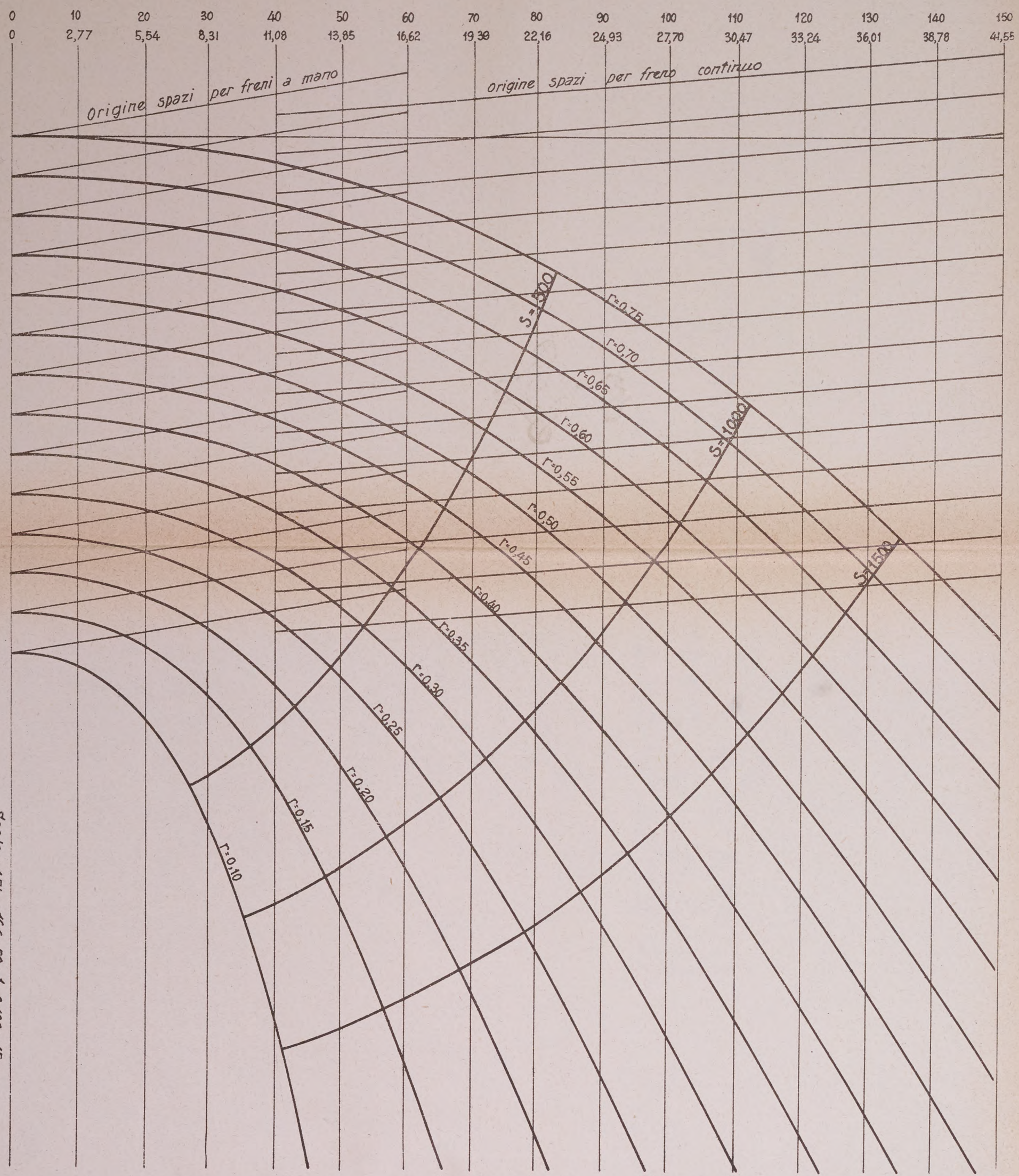


Digitized by Google

CURVE DEGLI SPAZI DI FRENATURA

$$S = A \int_0^v \frac{V.\,dv}{\pm i - (\rho + r\,\varphi f)}$$

i = 0,008 Grado di frenatura = II 6 m/m = 1 m

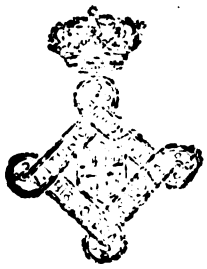


Scala : 1 m/m = 16,6 × 50 × $\frac{1}{g}$. 0,109 = 15 m

$0,109 = A = \frac{\mu + 1}{g} = \frac{0,07 + 1}{9,81} = 0,109$

(9043) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 6 1929-VII

Digitized by Google

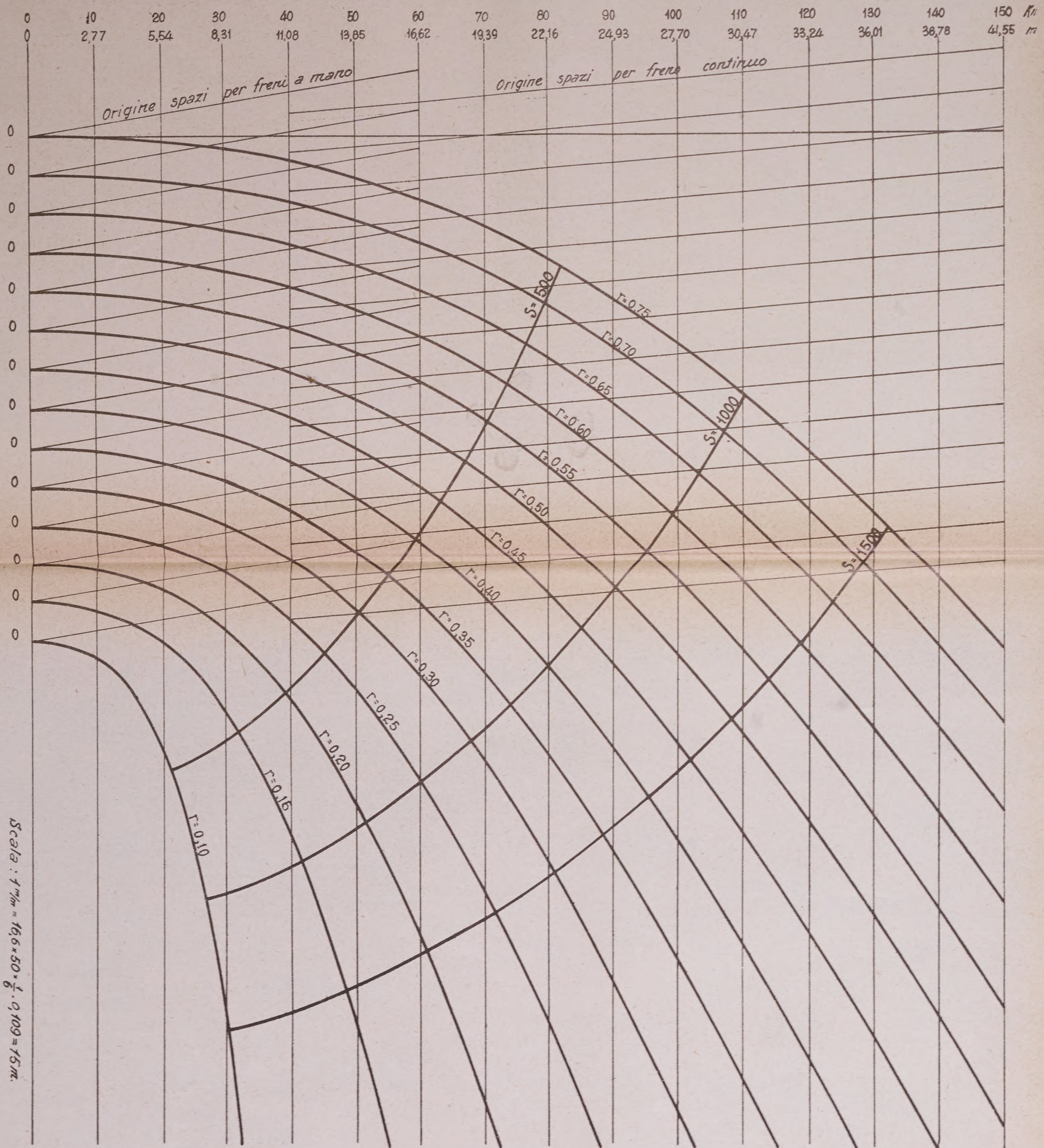


Digitized by Google

CURVE DEGLI SPAZI DI FRENATURA

$$S = A \int_0^v \frac{V.\,dv}{\pm i - (\rho + r\varphi f)}$$

$i = 0{,}011$ Grado di frenatura = III $6\,m/m \doteq 1\,m$



(9040) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 6-1929-VII

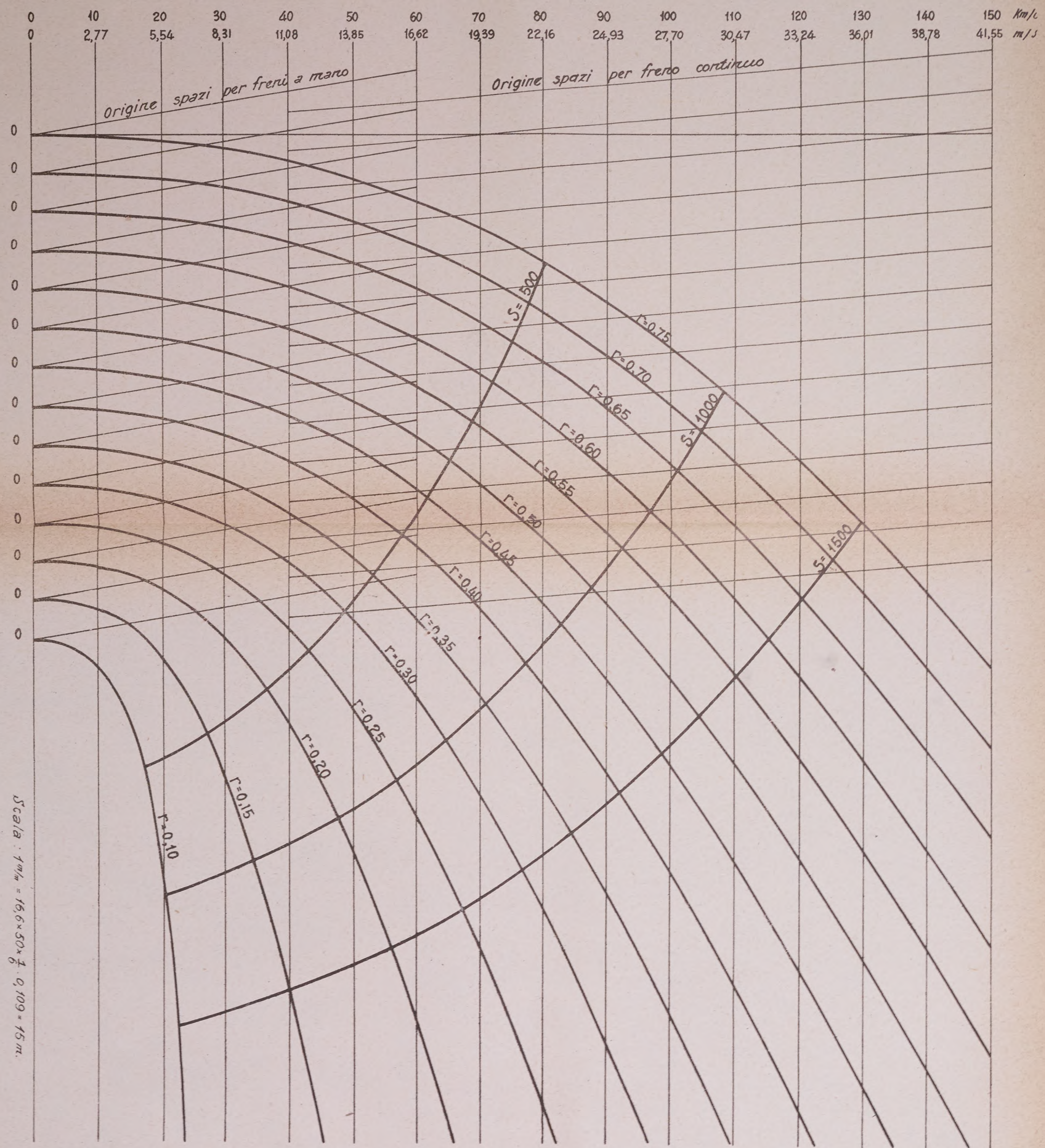
Digitized by Google

Digitized by Google

CURVE DEGLI SPAZI DI FRENATURA

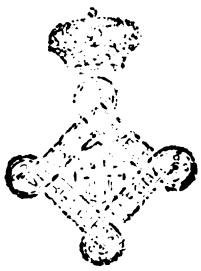
$$S = A\int_0^v \frac{V.\,dv}{\pm i - (f + r\varphi f)}$$

i = 0,013 Grado di frenatura = IV 6 m/m = 1 m.



(9041) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 6-1929-VII

Digitized by Google

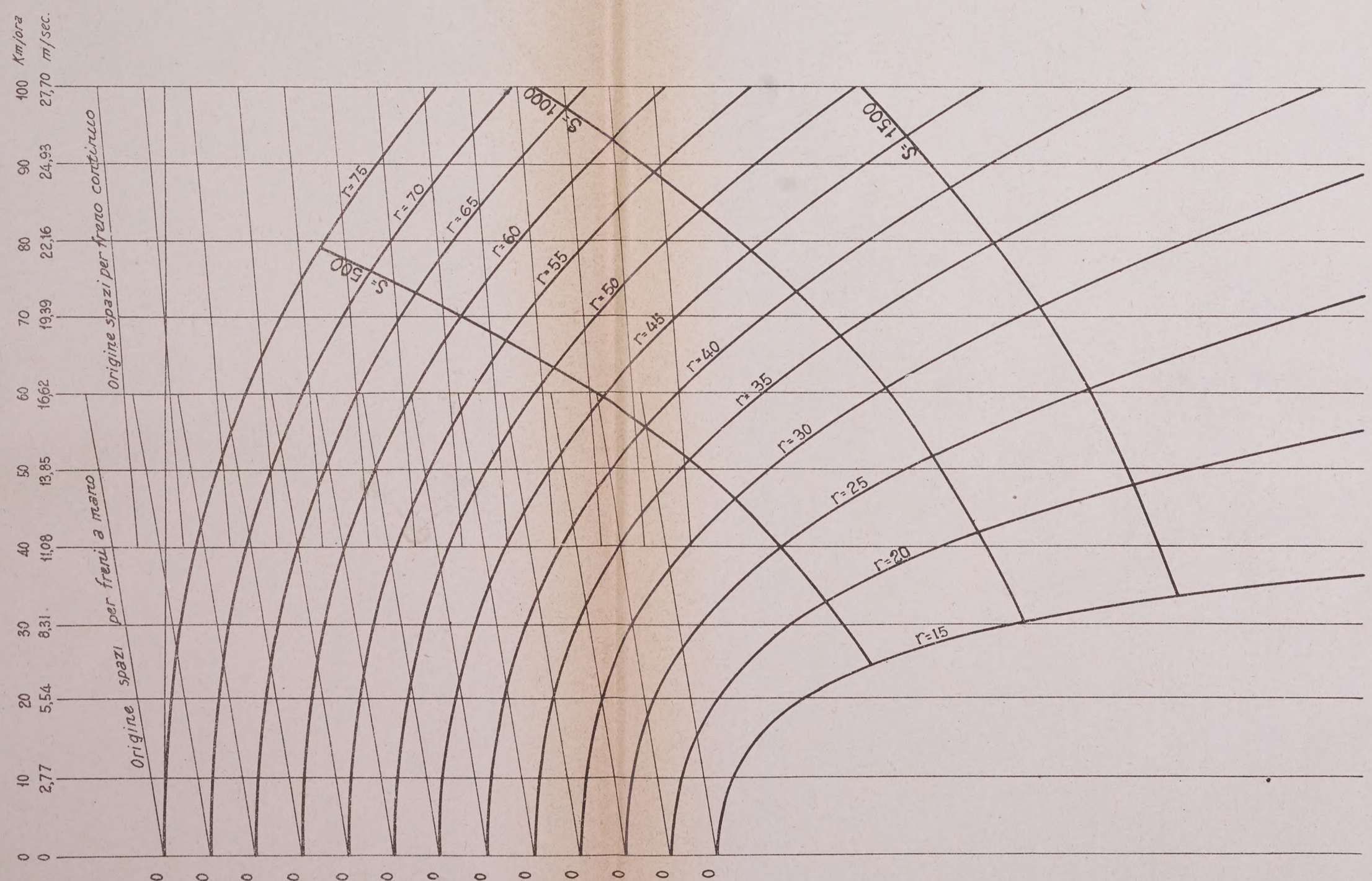


Digitized by Google

CURVE DEGLI SPAZI DI FRENATURA

$$S = A \int_0^v \frac{V\,dv}{\pm i - (f + r\,\varphi f)}$$

i - 0,016 Grado di frenatura = V 6 m/m = 1 m.



Scala : 1 m/m = 16,6 × 50 × $\frac{1}{6}$. 0,109 = 15 m.

$$0{,}109 = A = \frac{\mu + 1}{g} = \frac{0{,}07 + 1}{9{,}81} = 0{,}109$$

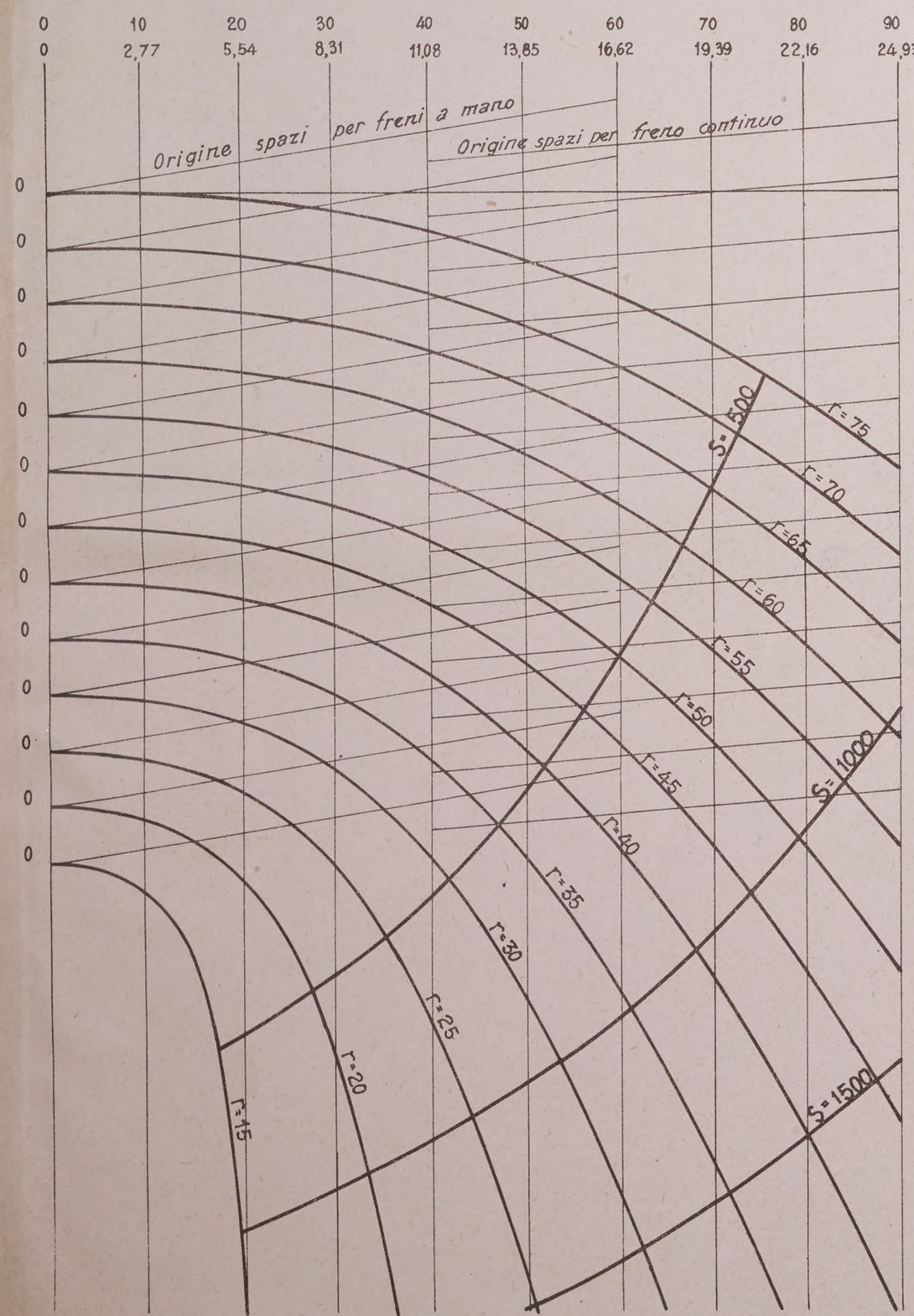
(9044) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 6-1929-VII

Digitized by Google

Digitized by Google

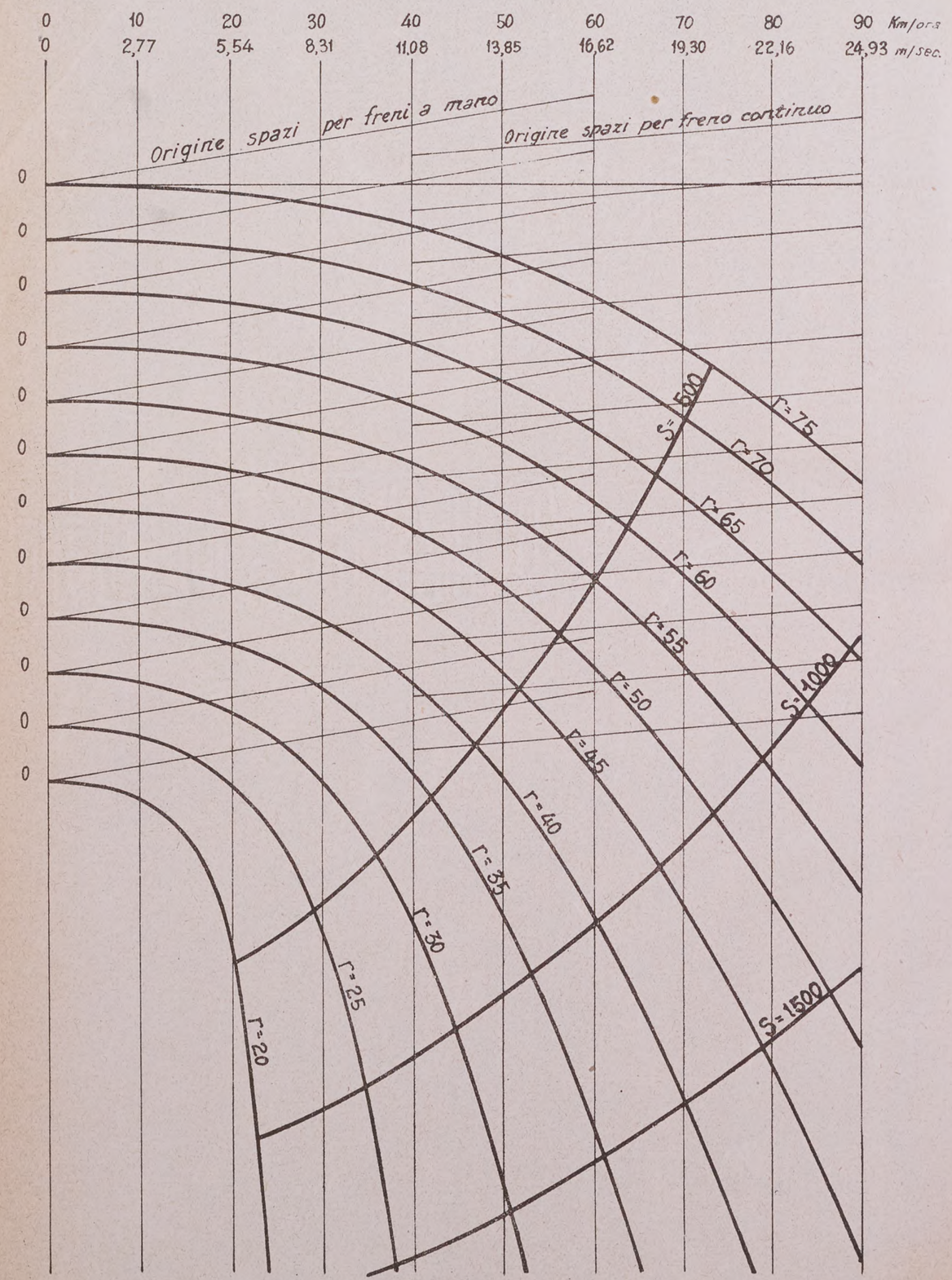
CURVE DEGLI SPAZI DI FRENATURA

$$S = A \int_0^v \frac{v \cdot dv}{\pm i - (\rho + r\,\rho f)}$$



Scala: 1 m/m = 16,6 × 50 × $\frac{1}{6}$ · 0,109 = 15 m.

$0{,}109 = A = \frac{\mu + 1}{g} = \frac{0{,}07 + 1}{9{,}81} = 0{,}109$



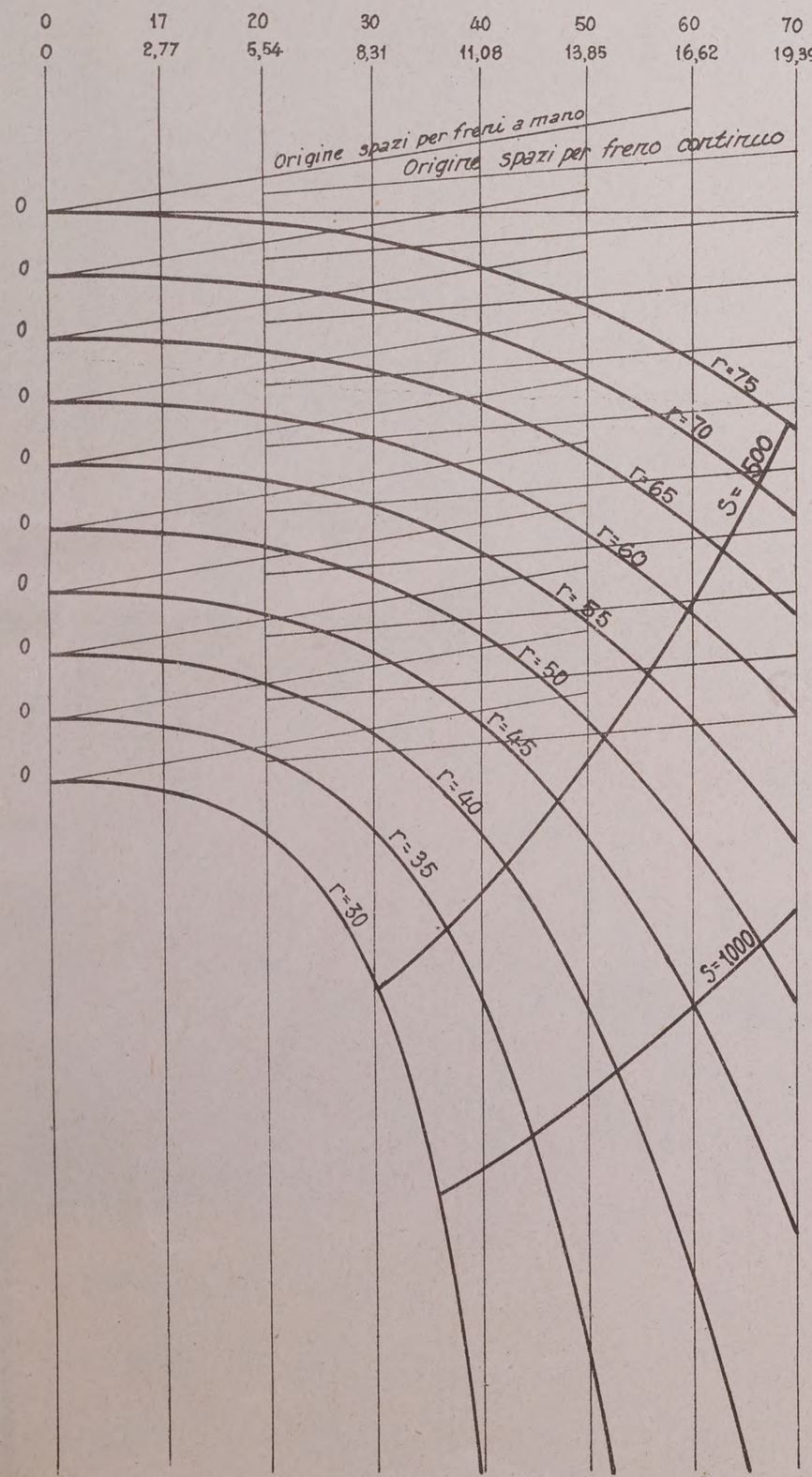
(9045) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 6-1929-VII

Digitized by Google

Digitized by Google

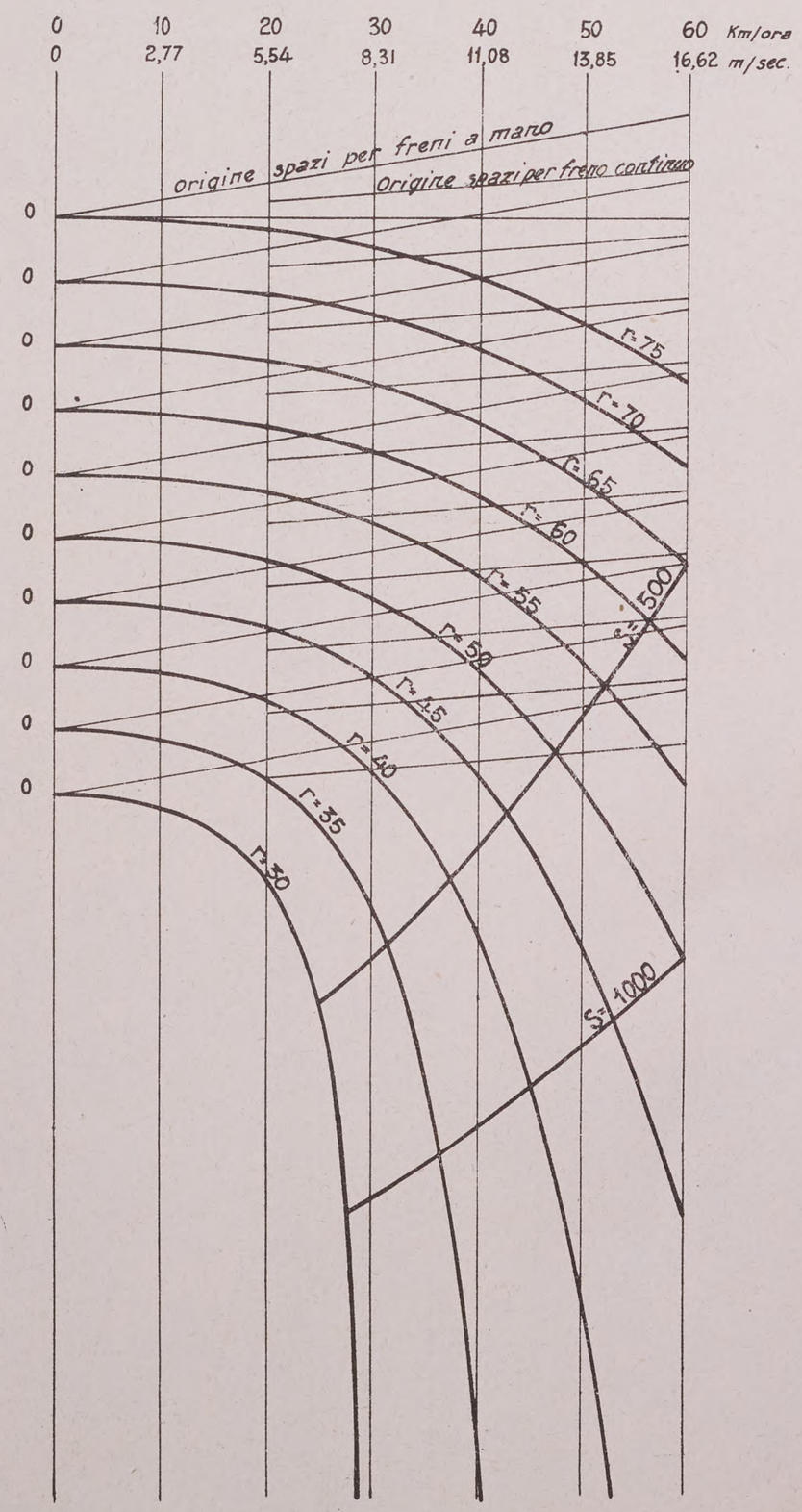
CURVE DEGLI SPAZI DI FRENATURA

$$S = A \int_0^v \frac{V.\,dv}{\pm i - (\rho + r\rho f)}$$



Scala : 1 m/m = 16,6 = 50 × 1/6 . 0,109 = 15 m.

0,109 = A = μ . 1/g = 0,07 . 1/9,81 = 0,109



(9046) Tipo-Lito Ferrovie Stato - Roma, 6-1929-VII

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

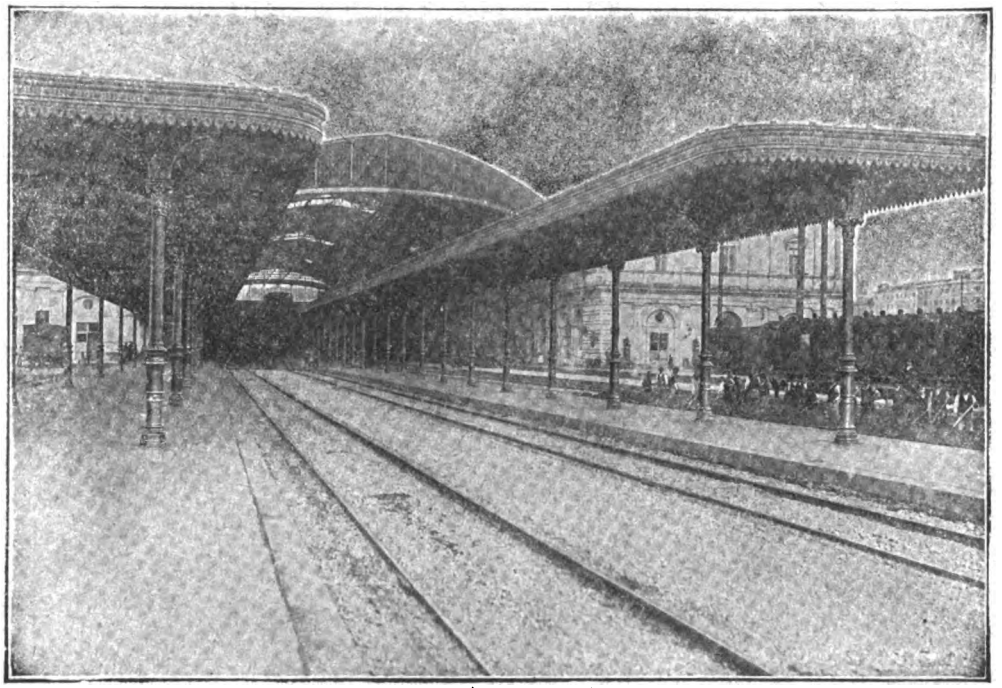
STABILIMENTI ·DI·DALMINE·

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 75.000.000

INTERAMENTE VERSATO

TUBI MANNESMANN

fino al diametro esterno di 368 m/m — in lunghezze fino a 15 metri ed oltre per qualsiasi applicazione.



Colonne tubolari MANNESMANN di acciaio senza saldatura per sostegno pensiline - Stazione Centrale FF. SS. - Roma. Termini

SPECIALITÀ PER COSTRUZIONI FERROVIARIE

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con cannotto di rame, speciali per elementi surriscaldatori.
TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore ed illuminazione di carrozze.
TUBI PER CILINDRI riscaldatori.
TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.
TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.
TUBI PER TRASMISSIONI di manovra, Archetti di contatto e Bombole per locomotori elettrici.
TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS., oppure con giunto "Victaulic,, ecc. e pezzi speciali relativi.
PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature secondo i tipi correnti per le FF. SS.
COLONNE TUBOLARI per pensiline e tettoie di stazioni ferrov.
PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza, lisci ed ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.
TUBI SPECIALI per Automobili, Cicli e aeroplani.

Tubi a flangie, con bordo semplice o raddoppiato, per condotte forzate - muniti di giunto «Victaulic» per condotte di acqua, gas, aria compressa, nafta e petrolio - a vite e manicotto, neri e zincati, per pozzi artesiani - di acciaio speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentini - Bombole e Recipienti per liquidi e gas compressi - Piccoli di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di bompresso - Antenne - Puntelli - Tenditori - Aste per parafulmini, trolley, ecc.

TUBI TRAFILATI A FREDDO, cilindrici e sagomati, per qualsiasi applicazione

CATALOGO GENERALE, LISTINI SPECIALI E PREVENTIVI GRATIS, SU RICHIESTA

AGENZIE DI VENDITA:

Milano-Torino-Genova-Trento-Trieste-Padova-Bologna-Firenze-Roma-Napoli-Bari-Palermo-Cagliari-Tripoli-Bengasi-Cheren

PUBBLICITÀ ORIONI-MILANO

SEDE LEGALE - MILANO -

DIREZIONE-OFFICINE A DALMINE (BERGAMO)

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google